



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en el
Área de Producción en la Panadería Crisbeth, Comas, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTORES:

Alarcon Rojas Jessica Mayke (ORCID: [0000-0003-4772-2257](#))

Saenz Mejia Tania Marllori (ORCID: [0000-0001-7757-5775](#))

ASESORA:

Mgtr. López Padilla, Rosario Del Pilar (ORCID: [0000-0003-2651-7190](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA- PERÚ

2020

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por darnos fuerza para culminar nuestros estudios, en segundo lugar a nuestras madres y hermanas quienes fueron nuestro motor y motivo para seguir adelante, brindándonos apoyo y confianza para alcanzar nuestros objetivos.

Los autores.

Agradecimiento

A Dios, docentes y compañeros de la Universidad Cesar Vallejo por sus consejos, apoyo y compartir sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación profesional.

Los autores

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimientos	28
3.6. Método de análisis de datos	96
3.7. Aspectos éticos	96
IV. RESULTADOS	97
V. DISCUSIÓN	109
VI. CONCLUSIONES	112
VII. RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS	114
ANEXOS	120

Índice de tablas

Tabla 1: Grado de correlación	27
Tabla 2: Validación de Juicio de Expertos.....	27
Tabla 3: Volumen de producción de la panadería Crisbeth.....	31
Tabla 4: Diagrama de análisis de procesos PRE- TEST	36
Tabla 5: Toma de tiempos de las actividades PRE-TEST.....	37
Tabla 6: Registro del resumen de actividades PRE-TEST	39
Tabla 7: Resumen de toma de tiempos del proceso productivo del pan ciabata .	40
Tabla 8: Cálculo del tamaño de la muestra de las operaciones PRE-TEST	42
Tabla 9: Tiempo promedio observado PRE-TEST	43
Tabla 10: Cálculo del tiempo estándar PRE-TEST	45
Tabla 11: Capacidad instalada PRE-TEST	46
Tabla 12: Cálculo del factor de valoración pre-test	47
Tabla 13: Producción programada	47
Tabla 14: Horas - Hombre programadas.....	47
Tabla 15: Horas - Hombre reales PRE-TEST.....	47
Tabla 16: Productividad PRE-TEST	49
Tabla 17: Cronograma de actividades de la implementación	52
Tabla 18: Inversión del proyecto	53
Tabla 19: Tabla de financiamiento	54
Tabla 20: Identificación de actividades innecesarias.....	55
Tabla 21: Técnica del interrogatorio	59
Tabla 22: Diagrama de análisis de procesos POS- TEST.....	65
Tabla 23: Formulación de insumos para un coche de pan ciabata	69
Tabla 24: Costo de producción PRE-TEST	70
Tabla 25: Costo de merma PRE-TEST	70
Tabla 26: Check-list de cambio de herramientas en la panadería Crisbeth	72
Tabla 27: Toma de tiempos de las actividades POS-TEST	76
Tabla 28: Registro del resumen de actividades POS-TEST.....	78
Tabla 29: Resumen de toma de tiempos del proceso productivo POS-TEST	79
Tabla 30: Cálculo del número de muestras POS-TEST	81
Tabla 31: Cálculo del tiempo promedio observado POS-TEST.....	81

Tabla 32: Cálculo del tiempo estándar POS-TEST	82
Tabla 33: Cálculo de la capacidad instalada	83
Tabla 34: Cálculo del factor de valoración pos-test.....	84
Tabla 35: Cantidad programada POS-TEST	84
Tabla 36: Horas- Hombre programadas POS-TEST	84
Tabla 37: Horas-hombre reales POS-TEST	84
Tabla 38: Productividad POS-TEST	86
Tabla 39: Índice del tiempo total de actividades necesarias	87
Tabla 40: Tiempo Estándar	88
Tabla 41: Costo de producción POS-TEST	91
Tabla 42: Costo de mermas POS-TEST	91
Tabla 43: Costo de mantenimiento del horno.....	92
Tabla 44: Cálculo del flujo efectivo neto	93
Tabla 45: Costo de Oportunidad	94
Tabla 46: Cálculo del VAN y TIR.....	94
Tabla 47: Productividad.....	97
Tabla 48: Análisis descriptivo de productividad.....	98
Tabla 49: Eficiencia y Eficacia.....	100
Tabla 50: Análisis descriptivo de eficiencia PRE-TEST Y POS-TEST	101
Tabla 51: Análisis descriptivo de Eficacia PRE-TEST Y POS-TEST.....	102
Tabla 52: Prueba de normalidad para la variable dependiente	104
Tabla 53: Decisión de estadígrafo.....	104
Tabla 54: Estadístico de prueba U de Mann-Whitney para la productividad	105
Tabla 55: Prueba de normalidad para la eficiencia	106
Tabla 56: Decisión de estadígrafo.....	106
Tabla 57: Estadístico de prueba U de Mann-Whitney para la eficiencia	107
Tabla 58: Prueba de normalidad para la eficacia	107
Tabla 59: Decisión de estadígrafo.....	108
Tabla 60: Estadístico de prueba U de Mann-Whitney para la eficacia	108

Índice de figuras

Figura 1: La productividad mundial 2017	1
Figura 2: Diagrama de Ishikawa.....	2
Figura 3: Fórmula del Tiempo Estándar	14
Figura 4: Fórmula Tiempo Normal.....	15
Figura 5: Fórmula del Factor de ritmo de desempeño.....	15
Figura 6: Fórmula del Índice de Actividades.....	16
Figura 7: Fórmula de la Productividad.....	17
Figura 8: Fórmula Eficiencia.....	17
Figura 9: Fórmula Eficacia.....	17
Figura 10: Diseño de investigación Cuasi-experimental.....	20
Figura 11: Fórmula del Índice del tiempo total de actividades necesarias	22
Figura 12: Fórmula del Tiempo Estándar	22
Figura 13: Fórmula Eficiencia.....	23
Figura 14: Fórmula Eficacia.....	23
Figura 15: Relación de la escala con la medida	23
Figura 16: Productos de la panadería Crisbeth	30
Figura 17: Organigrama de la panadería Crisbeth	32
Figura 18: Mapa de procesos de la Panadería Crisbeth	34
Figura 19: Diagrama de operación de procesos del pan ciabata	35
Figura 20: Fórmula del tamaño de la muestra.....	42
Figura 21: Suplemento por descanso.....	44
Figura 22: Producción de pan 24 x lata.....	46
Figura 23: Productividad PRE-TEST	50
Figura 24: Plano actual de la empresa.....	56
Figura 25: Diagrama de recorrido.....	57
Figura 26: Diagrama de hilos	58
Figura 27: Mesa de trabajo de la panadería	62
Figura 28: Horno de la panadería Crisbeth	63
Figura 29: Plano propuestos	64
Figura 30: Diagrama de recorrido POS-TEST.....	66
Figura 31: Diagrama de hilos POS-TEST	67

Figura 32: Cambio de herramientas	68
Figura 33: Charla al personal de la panadería Crisbeth	72
Figura 34: Acta de entrega de procedimientos	73
Figura 35: Zona de desinfección	74
Figura 36: Plan de mantenimiento del horno.....	74
Figura 37: Capacitación a los trabajadores de la panadería Crisbeth	75
Figura 38: Realizando limpieza después de la producción	75
Figura 39: Producción de pan 25 x lata.....	83
Figura 40: Gráfico de productividad POS-TEST.....	87
Figura 41: Resultado de ITTAN.....	88
Figura 42: Resultados de tiempo Estándar	89
Figura 43: Solución de causas	90
Figura 44: Gráfico de comparación productividad PRE-TEST y POS-TEST	90
Figura 45: Comparación de Bancos sobre la TEA	94
Figura 46: Fórmula de B/C	95
Figura 47: Comparación de productividad PRE-TEST Y POS-TEST	97
Figura 48: Histograma de productividad PRE-TEST	99
Figura 49: Histograma de productividad POS-TEST	99
Figura 50: Gráfica de eficiencia y eficacia	100
Figura 51: Histograma de eficiencia PRE-TEST	101
Figura 52: Histograma de eficiencia POS-TEST	102
Figura 53: Histograma de eficacia PRE-TEST	103
Figura 54: Histograma de eficacia POS-TEST	103

Resumen

El informe de investigación titulado “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad en el Área de Producción en la Panadería Crisbeth, Comas, 2020”, es importante, porque a través de la aplicación de la herramienta se busca mejorar la forma de trabajo que tiene la empresa y mantener el método de trabajo propuesto. Tiene como objetivo general determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020. La investigación es de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental, la población está conformada por la producción de todos los tipos de pan en el área de producción, teniendo criterios de inclusión y exclusión. Asimismo, su muestra es la producción diaria de pan ciabata en el área de producción de la panadería Crisbeth, Comas, que será evaluada en un periodo de 30 días calendario antes y después. La técnica de estudio es la observación directa y un análisis documental, los instrumentos utilizados para la variable dependiente e independiente son el formato de toma de tiempos del proceso productivo del pan ciabata, la ficha de registro de resumen de actividades, la ficha de registro de medición de trabajo y el formato de registros de productividad. Estos fueron validados por el juicio de expertos.

Para el análisis se utilizó el método descriptivo e inferencial haciendo uso del Software IBM SPSS Statistics 20, al tener una muestra menor o igual de 30 datos, para la prueba de normalidad se utilizó Shapiro Wilk y el estadístico U de Mann-Whitney de muestras independientes, obteniendo un nivel de significancia aplicada a la productividad antes y después de 0.000, por ello se rechazó la hipótesis nula y se acepta la H_a y se afirma que el Estudio del Trabajo mejora la productividad de la empresa, ya que el resultado es menor a 0.05. Finalmente, se concluye, que la productividad se incrementó en 18.53%.

Palabras claves: Estudio del Trabajo, productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

The research report entitled "Application of the Work Study to Improve Productivity in the Production Area at Crisbeth Bakery, Comas, 2020", it is important, because through the application of the tool is sought to improve the way of work that the company has and maintain the proposed method of work. Its general objective is to determine how the application of the work study improves productivity in the production area in the bakery Crisbeth, Comas, 2020. The research is of applied type, with a quasi-experimental design, the population is conformed by the production of all types of bread in the area of production, having criteria of inclusion and exclusion. Also, his sample is the daily production of bread ciabata in the production area of the bakery Crisbeth, Comas, which will be evaluated in a period of 30 calendar days before and after. The study technique is direct observation and documentary analysis, the instruments used for the dependent and independent variable are the format of time taken from the production process of the bread ciabata, the summary activity record, the work measurement record sheet and the format of productivity records. These were validated by expert judgment.

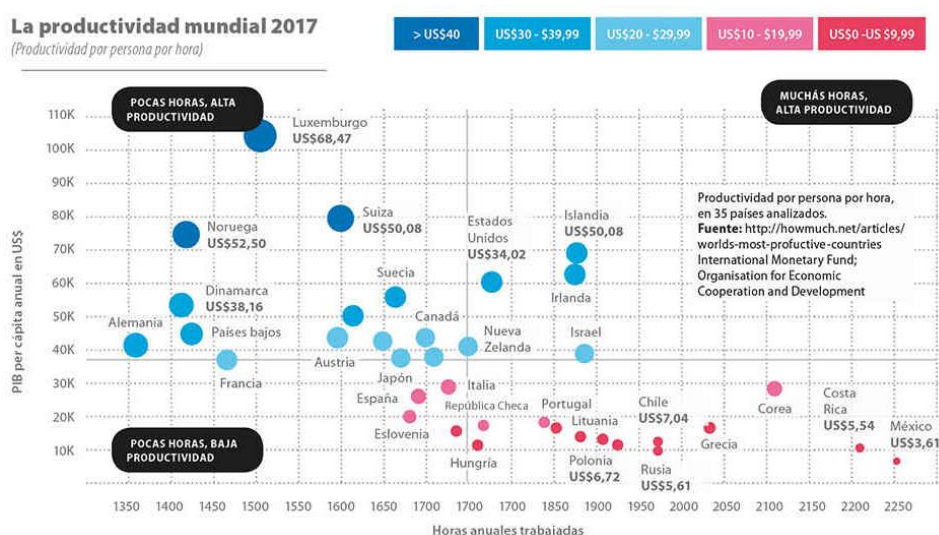
For the analysis, the descriptive and inferential method was used using the IBM SPSS Statistics 20 Software, having a sample of less than or equal to 30 data, for the normality test Shapiro Wilk and the Mann-Whitney U statistic of independent samples were used, obtaining a level of significance applied to productivity before and after 0.000, therefore the null hypothesis was rejected and the H_a is accepted and it is stated that the Labour Survey improves the productivity of the company, since the result is less than 0.05. Finally, it is concluded that productivity increased by 18.53%.

Keywords: Labor Study, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la productividad, es el principal propulsor de los niveles de vida para el desarrollo de los países, las empresas aportan un porcentaje en la economía, despejando el camino de las competencias y optimizando recursos. Además, cuando la productividad es mayor, el PBI per cápita se maximiza. La productividad mundial del 2017 según la investigación realizada en 35 países, es mayor cuando se trabaja menos horas que las especificadas, tal es el caso de Dinamarca, Noruega y Luxemburgo; donde los trabajadores utilizan menos horas de trabajo y generan mayor productividad. Sin embargo, se observa que México, Costa Rica y Chile son países con menor productividad y con más horas de trabajo teniendo un PBI per cápita de US\$ 3,61; US\$ 5,54; US\$ 7,04 respectivamente. (Fondo Monetario Internacional, 2017).

Figura 1: La productividad mundial 2017

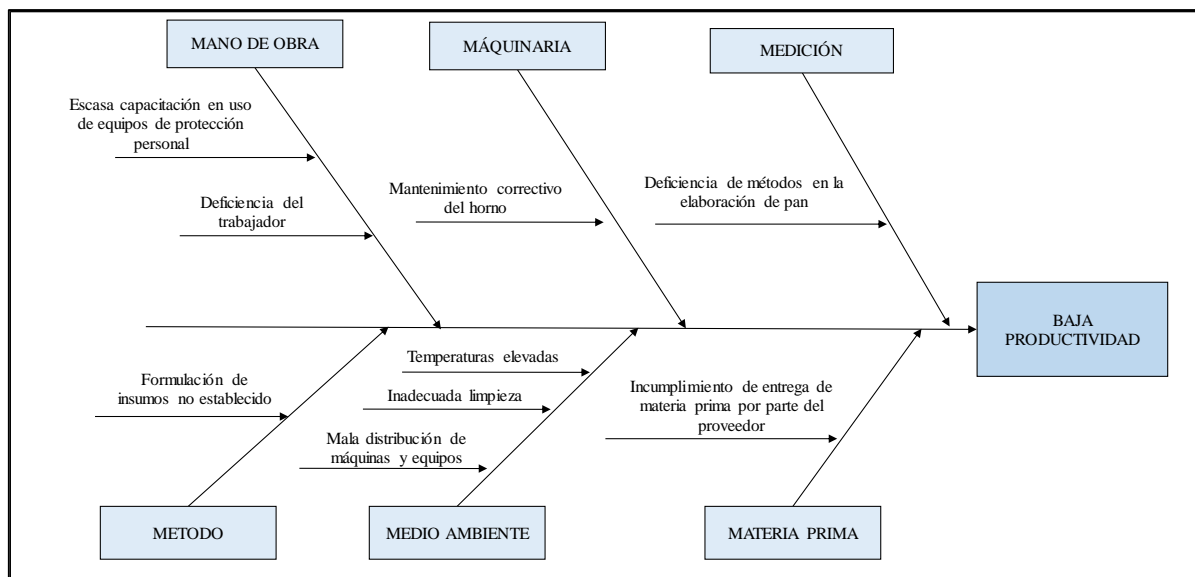


Fuente: (Fondo Monetario Internacional, 2017)

A nivel nacional, el sector panificación reflejo un elevo de 4.1% en los primeros meses del año (Instituto, 2018), debido a la demanda, valor nutritivo y a la innovación de nuevos productos en el mercado. Entre los meses de Enero a Julio se exportó cifras de US\$1. 5 millones de productos de panadería y pastelería. (Sociedad, 2018). Por otro lado, la manufactura no primaria - Alimento y Bebidas- Panadería en el 2019, en el mes de setiembre y noviembre fueron iguales con un valor de US\$ 164.32 millones, pero disminuyeron el último mes del año con US\$ 158.72 millones (BCRP, 2020).

A nivel local, la panadería Crisbeth es una microempresa, cuenta con cuatro trabajadores, dos en producción y dos en ventas, produce una gran variedad de bocaditos y panes. A pesar de tener gran variedad de productos, la empresa no opta por mejorar su línea de producción de panes ciabata, teniendo esta un mayor consumo. Así mismo, se pudo recolectar datos sobre la situación actual del mes de marzo del 2020. (Ver anexo 05). Con ello se calculó la productividad por día, la más alta fue el día 23 con un 76.80%. También, se obtuvo el promedio de la eficiencia, eficacia y productividad con un 62.40%, 94.52% y 59.00% respectivamente. (Ver anexo 06). Para describir la problemática se utilizarán las herramientas de calidad, empezando con el diagrama de Ishikawa, teniendo como propósito identificar las causas que generan la baja productividad, utilizando las 6M.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Las causas fueron trasladadas a la matriz de Vester, la cual está compuesta por filas y columnas, con valores de 0, 1, 2 y 3 con los siguientes criterios de causalidad nula, muy débil, media y fuerte. (Ver anexo 07). De la matriz anterior se obtuvo la gráfica de Vester, esta permitió clasificar las causas del problema en cuatro grupos que son pasivos, indiferentes, activos y críticos. (Ver anexo 08). A continuación, se realizó el ordenamiento de causas de mayor a menor. (Ver Anexo 09), para obtener el diagrama de Pareto, el 78% de los problemas se identifican en las causas siguientes: deficiencia de métodos en la elaboración del pan, mantenimiento

correctivo del horno, deficiencia del trabajador, formulación de insumos no establecidos e inadecuada limpieza, por ende se debe solucionar estos problemas para reducir el 78% del problema. (Ver anexo 10). Seguidamente se realizó la matriz de Estratificación por área, identificando las áreas para cada causa y los puntajes de ellas. (Ver anexo 11). De la cual se obtuvo el gráfico de Estratificación. (Ver anexo 12). El área de producción con un 81%, mantenimiento con 17% y gestión con 2%. A continuación, se analizó las alternativas de solución, los criterios son tiempo, costo y calidad, y como alternativa de solución el Estudio de trabajo, PHVA el ciclo de mejora continua y por último la herramienta Kanban; la alternativa elegida fue estudio de trabajo. (Ver anexo 13). Por último, se realizó la matriz de Priorización, donde se ubicó las 6M respecto a las áreas identificadas y se refleja el nivel de criticidad confirmando que en el área de producción existe una problemática mayor con un impacto alto de 8, prioridad de 1. (Ver anexo 14).

Por ende, en la investigación se define el siguiente problema general ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020?.

De la cual se desprende los siguientes problemas específicos:

¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficiencia en el área producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020?.

¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020?.

El autor Ríos menciona 10 tipos de justificación la cual se define como la parte donde se alega los fundamentos razonados y beneficios que se lograrán y el por qué se debe llevar a cabo la investigación. (Ríos, 2017).

Justificación temática, se presenta la selección del tema y el porqué de su elección y abordarlo a un enfoque determinado. Por ello, el tema a desarrollar es la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la panadería Crisbeth, utilizando una menor cantidad de recursos y obteniendo los mismos o mejores resultados.

Justificación práctica aplica estrategias que ayuden a resolver la problemática que existe en una organización. En esta investigación la problemática afecta invaluablemente al crecimiento de la empresa, donde se propone aplicar el estudio

de trabajo utilizando el estudio de métodos y la medición de trabajo, ayudará a medir los tiempos e identificar operaciones innecesarias para dar soluciones.

Justificación metodológica se refiere a los procedimientos y a las acciones que se desarrollara en el estudio de investigación, para alcanzar los objetivos planteados. Se aplicará la técnica de la observación directa y se usarán instrumentos para la recolección de datos y como herramienta se utilizará el cronómetro.

Justificación económica implica los resultados económicos que se obtendrá al finalizar la investigación. Por tanto, al llevar a cabo el proyecto se pretende mejorar la productividad en un 15% y reducir los costos de producción.

Por último, la justificación personal dice el porqué de la elección del tema a desarrollar, fue elegido por que se encontró estudios anteriores ya aplicados con resultados positivos. Además, al aplicar la herramienta estudio del trabajo y obtener resultados positivos se obtendrá reconocimiento por parte de la empresa. La justificación epistemológica, académica, social, teórica y organizacional no se aplica ya que no se adecua a la investigación.

Del mismo modo, se planteó el objetivo general de la siguiente manera:

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

De la cual se desglosa los siguientes objetivos específicos que son:

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Por lo tanto, se formula la hipótesis general:

La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Las hipótesis específicas son:

La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Para esta investigación, se ha requerido estudios previos como tesis de grado, artículos científicos y revistas científicas relacionados a las variables de estudio, que serán referidas a continuación enfocadas al entorno internacional.

Farjana (2014), en su trabajo titulado *Productivity Assessment of Bakery Firm in Khulna Region of Bangladesh*. La cual tuvo como objetivo analizar el estado de productividad de las panaderías. Fue un estudio de tipo aplicada, con un alcance descriptivo, Khulna región fue el área de estudio. La muestra fue la evaluación de la productividad de la empresa en 40 panaderías, el muestreo de conveniencia para la toma de datos, la recopilación de datos fue de agosto a septiembre de 2014. Los datos fueron de naturaleza transversal. Los instrumento fueron un cuestionario estructurado para la recopilación de datos que comprende información sobre panadería patrón de producción de las empresas, uso de maquinaria, perfil de insumos, calificación educativa de la mano de obra, capacitación, salario, ventas totales, costo total, costo de capital, precio de productos, costo de materias primas, costo laboral, inversión inicial, energía entrada, etc. Se concluyó que la mayoría de las empresas de panificación en el área de estudio tienen un número limitado de mano de obra. Por ello, la producción es menor. También se ve que la mayoría de los trabajos en la cocción de las empresas no tenían la habilidad suficiente, es decir tenían una baja calificación educativa. Entonces, las empresas deberían emplear mano de obra calificada y personas alfabetizadas para aumentar la producción. El aporte de la investigación hacia nuestro proyecto se relaciona en que el colaborador tiene que estar capacitado en su tarea, ya que la mano de obra calificada aumenta la productividad. (Farjana, 2014).

Wang (2019), en su tesis, *Size, Inventory and Productivity in the Canadian Food Processing Industry*, donde se planteó el siguiente objetivo general medir la productividad de las plantas de procesamiento de alimentos canadienses. Este estudio fue de tipo aplicada, con un alcance correlacional. La estimación de la productividad se basó en los enfoques de función de control semi-paramétricos propuestos por Levinsohn y Petrin. Se utilizaron regresiones de efectos fijos con errores estándar robustos para examinar las relaciones entre tamaño, inventario y productividad. Por otro lado, la productividad laboral de la fabricación de alimentos creció a una tasa promedio anual de 5,45% durante el período de estudio, que fue

ligeramente superior al de fabricación (5,14%). En conclusión la productividad laboral de las MYPES fue mayor que de las grandes industriales, la fabricación de alimentos, MFP para plantas pequeñas y medianas fueron, en promedio, 0.736% y 0.283% más altos que los de las plantas grandes. El tamaño de la empresa ha sido probado en estudios previos que está directamente relacionado con productividad y eficiencia. El aporte de este artículo es el rendimiento de los inventarios establecidos ayudan que la productividad aumente, lo cual es importante para el manejo de nuestro proyecto en relación a una mejora en los procesos (Wang, 2019).

De Jesús Diego (2014) en su investigación *Strategies for Increasing Productivity in Production Systems*. Tuvo como objetivo general señalar un conjunto de estrategias, prácticas que se pueden adoptar para aumentar la capacidad de los recursos de restricciones en los sistemas de producción. Fue un estudio tipo básico, explicativo, donde se enumeró 25 estrategias de intervención que contribuyen al aumento de la capacidad de restricción en un sistema de fabricación. Para extender ese estudio, se sugirió incluir en la discusión de la visión la metodología Six Sigma y Factory Physics, con el objetivo de traer nuevas variables de análisis que den solidez a las proposiciones e incluir en la discusión de los elementos restantes del análisis de la teoría de restricciones como Lean Manufacturing y Mantenimiento Productivo Total. En esta investigación el aporte que nos ofrece, es la reducción de tiempos, optando en eliminar los cuellos de botella para el aumento de la productividad. (De Jesus Diego, 2014).

Arias (2014), en su investigación titulada Diseño de un Sistema de Estandarización de Tiempos para la Optimización de la Línea de Producción de Panadería, en la Empresa Panadería y Pastelería “El Pan De Ariel”, De La Ciudad De Quito. Tuvo como objetivo diseñar un sistema para determinar los tiempos estándar de las operaciones, la cual se basa en la estandarización de Métodos y estudio de tiempos por estimación de datos históricos, aplicado en la empresa mencionada. Fue un estudio de tipo aplicada, la población fue la producción de panes y galletas, el instrumento empleado fue la hoja de trabajo. La metodología utilizada demuestra que gracias a un cambio en el rediseño de la empresa, este llega a disminuir tiempos en las transportes de las actividades y procesos que se ejercen, de tal modo que logró optimizar tiempos muertos y perdidos, con una producción del 26%

en tiempos utilizados eficazmente. Por consiguiente el aporte es la optimización de tiempos, aplicando el estudio de tiempos y la estandarización, también con un buen rediseño de planta ayudara agilizar los procesos y al incremento de la eficiencia, generando mayor productividad. (Arias, 2014).

Andrade, Del Río y Alvear (2019), en su investigación titulada Estudio de Tiempos y Movimientos para incrementar la eficiencia en la Empresa de Producción de calzado. Tuvo como objetivo llegar a disminuir o eliminar las actividades innecesarias que afectan a la productividad, la seguridad y la calidad del proceso. Fue un estudio de tipo aplicada. La población de estudio fue el proceso de producción de calzado. Los instrumentos utilizados fueron la ficha de diagrama de operaciones y el diagrama bimanual. Los resultados que se llegaron a obtener fue que a través de las herramientas aplicadas se agilizo y simplifico el trabajo, llegan a obtener un incremento en la productividad y la eficiencia, respecto a la reducción en el ciclo de tiempo de trabajo, llegando a eliminar las actividades que no generan valor. Finalmente se concluyó que el uso de las herramientas y fichas incrementó la productividad y la eficiencia en el proceso, ya que se evidenció que hubo un incremento de producción de 5.49. Este artículo es de suma importancia para nuestra investigación ya que refleja que la productividad si aumentó, la cual es favorable para nuestro proyecto en relación a la eficiencia y eficacia. (Andrade, y otros, 2019).

Fontalvo, Morelos y Olivos (2019), en su investigación que lleva por título Eficiencia de las pequeñas y medianas empresas de la zona franca en Barranquilla-Colombia. Tuvo por objetivo llegar analizar en las empresas la ineficiencia y como llegar a mejorarla a través del desempeño. Fue un estudio de tipo aplicada. Para analizar la información se utilizó información histórica sobre la eficiencia, tanto en entradas y salidas, en 63 pequeñas y medianas empresas en la zona de Barranquilla en los años 2016-2017. Tuvo como resultado que la variación de la eficiencia es notable ya que, 4 empresas tienen excelencia de un 100%, mientras que 27 empresas denotaron mejoría y 32 no alcanzaron sus objetivos y no mostraron mejoría, llegando a tener una caída de 4.1 en sus exportaciones. Se concluyó que 4 empresas llegaron a tener una eficiencia optima y 27 si llegaron a mostrar incremento en su eficiencia, la cual refleja que un 49.2% de empresas realizaron un buen desempeño en las exportaciones. Por ello, el aporte a nuestra

investigación es que, si se realizan buenos procedimientos en producción, si se llega a obtener una eficiencia optima en los procesos, la cual es importante a la investigación. (Tomás José Fontalvo Herrera, 2019).

Cordero, Jiménez, León y Salazar (2012), en la investigación titulada *Time and Motion Analysis for the Process of Public Procurement of Drugs in Mexico Hospital*. Tuvo como objetivo verificar el tiempo que demora el proceso de contratación administrativa en las compras directas y licitaciones de los medicamentos. Fue una investigación de tipo aplicada y de alcance cuantitativa. La población estuvo conformada por el total de expedientes de compra de medicamentos. Los resultados que se obtuvieron es que el tiempo que se invierte en la compra de los medicamentos hasta que llegue a las instalaciones del hospital es de 155.73 días. Finalmente, se concluyó que el Hospital no cuenta con reservas de sus medicamentos, ya que es el tiempo que debe esperar un paciente para obtener su tratamiento. Por ello, es importante una programación eficiente para satisfacer su necesidad al cliente, u de otra manera buscar agilizar la compra. Es de suma importancia, tener en cuenta satisfacer al cliente en la entrega de un producto, desde que llegan los insumos, la programación, el stock, de tal manera no se generaría pérdidas de tiempo, y se tendría un flujo óptimo en la empresa. (Eugenia Cordero García, 2012).

Seguidamente se refieren estudios previos enfocados al entorno nacional. Rodríguez (2018), en su investigación titulada *Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora "Alitanta" SAC*, San Martín de Porres, 2018. Tuvo como objetivo determinar si la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad en la empresa. Fue un estudio de tipo aplicada, cuantitativa y explicativa, la población de estudio fue la producción de pan durante 1 mes, igual que la muestra, por lo tanto no existe muestreo. Los instrumentos empleados fueron las fichas de toma de tiempo y el cronómetro digital. Los principales resultados fueron que la productividad mejoro en un 17%, ya que la eficiencia aumento de 83.7% a 86 % y la eficacia incremento en 18%. Por ende, se concluyó que se aceptó la hipótesis alterna ya que sí hubo un aumento en la productividad, logrando un elevó de 18% en la panificadora. El aporte de esta investigación a nuestro proyecto

es que con la aplicación del estudio del trabajo se obtuvo un incremento de la productividad, la cual es significativa para nuestro análisis (Rodríguez, 2018).

Taype (2018), en su investigación titulada Aplicación del Estudio del Trabajo para Mejorar La Productividad en la Línea De Producción del Pan Francés en la Panadería "Aurelio's" San Juan De Lurigancho, 2018. Tuvo como objetivo determinar el estudio del trabajo mejora la productividad en la organización. Fue un estudio de tipo aplicada, cuasi experimental. La población fue la producción del pan francés en transcurso de 60 días, al igual que la muestra y el muestreo fue nulo. Los instrumentos empleados fueron el cronómetro y la ficha de registro. Los principales resultados después de la aplicación de la herramienta fueron una eficiencia de 89.87% y la eficacia de 99.62%, donde se obtuvo un aumento de la productividad de 16.59%. Concluyéndose y demostrando que el estudio del trabajo mejora la productividad de la producción del pan francés en la empresa, ya que antes de su aplicación, la productividad era de 76.70% y después fue de 89.43%. El aporte de la investigación nos muestra el antes y después de la aplicación de la herramienta, la cual es importante ya que hay un aumento positivo tanto en la eficiencia y eficacia (Taype, 2018).

Romero (2016), es su investigación titulada Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. Opto por objetivo determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la empresa. El estudio fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, cuasi experimental, descriptivo y explicativo. La población se tomó la totalidad, de producción de maní frito en el período de 1 mes calendario de las unidades programadas. La muestra fue la totalidad de la población. Por ende el muestreo es nulo. Utilizando como único instrumento el cronometro. Los principales resultados fueron que hubo un aumento de la productividad de la empresa provocaditos S.A.C. Gracias a la buena aplicación del estudio del trabajo donde antes fue de 0.62 después fue de 0.83, de la cual su eficiencia es 16.25%. Además, la eficacia entes fue de 77% y después fue 90%. En conclusión, se deduce que con la aplicación del estudio del trabajo si incrementa la productividad la cual tiene 22% de puntos porcentuales favorables para el crecimiento de la organización del sector panificación. Así mismo, el aporte de este proyecto en dicha empresa nos refleja la

importancia de la herramienta, ya que hay un aumento en la productividad la cual es favorable y sirve de muestra para ser aplicada (Romero, 2016).

Herrera (2017), en su investigación titulada Mejora continua de la productividad en el área de producción de la empresa Panificadora Industrial S.A.C mediante la aplicación de la Metodología PHVA, Puente piedra, periodo 2016-2017. Tuvo como objetivo determinar la metodología PHVA mejora la productividad en el área de producción de la empresa Panificadora, el estudio fue aplicada con enfoque cuantitativo y su diseño fue cuasi experimental, su tamaño de población fue igual que la muestra, donde se optó por tomar la data del año 2017 de su primer semestre. El instrumento fue la ficha de observación. Por lo tanto, se determinó que gracias al PHVA, este contrajo positivamente al elevo de la productividad, ya que siendo aplicada ayuda a la organización internamente. Finalmente, hubo un incremento de 26.67% de su productividad, con una eficiencia del 10.16% la cual es relevante y su eficacia de 18.89% gracias a la aplicación, donde la empresa tomó estos análisis de forma positiva, la cual es un apoyo para aumentar su rentabilidad. Posteriormente el aporte de la investigación nos refleja el incremento de la productividad, por tal, es importante para el desarrollo de nuestro proyecto, ya que este es tomado para constatar nuestra mejora (Herrera, 2017).

Ynfantes (2017), en su investigación titulada “Aplicación del ciclo PHVA para incrementar la productividad del área de panificación en hipermercados TOTTUS S.A Puente Piedra, 2017”. Tuvo como objetivo determinar el ciclo PHVA incrementa la productividad en la empresa. La metodología de investigación utilizada fue aplicada con un diseño cuasi experimental, donde la población a tomar fue los datos obtenidos de la producción durante 30 días, al igual que la muestra, por lo cual no existe muestreo. Utilizando como instrumento la ficha de datos numéricos. Donde se obtuvo por resultado un alce en su productividad en el área de 0.6543 a 0.8117. Llegando a concluir que obtuvo una eficiencia de 0.7963, y luego fue 0.8893. Así mismo, la eficacia incremento a 0.9127, lo que indica que esto es positivo para ser tomada como referencia. El aporte de esta investigación a nuestro proyecto se refleja en base a la productividad en donde existe un alza en la eficiencia y en la eficacia, la cual es importante para un análisis. (Ynfantes, 2017).

Paz (2016), en su investigación titulada Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de la Panadería el Progreso E.I.R.L. Para El Incremento de la

Producción. Tuvo como objetivo proponer una mejora al proceso productivo para el incremento de la producción en la Panadería. Fue un estudio de tipo aplicada, donde los datos obtenidos para la población es el proceso de pan en un solo día, por lo cual se deduce que su muestra es igual, por lo que no existe un muestreo. Así mismo, gracias a la metodología de estudio de trabajo, tiempos, movimientos y DAP, se identificó los problemas que se ejercían para formar el cuello de botella (77 min), donde se refleja que esto atrasaba la producción, obtenido así tareas y actividades improductivas. De tal manera, se concluye que se tuvo un aumento de 40% en su eficacia, la cual demuestra que antes se producía 18000 y luego 30000 unidades, ello fue favorable para dicha organización, además de que su producto será rentable, aceptable y acogido por la población. El aporte de esta aplicación es importante ya que se utilizó herramientas para un mejor análisis, la cual reduce tiempos y demoras, evitando cuellos de botella, por ende nuestro proyecto lo toma como referencia. (Paz, 2016).

Palomino (2018), en su investigación titulada Propuesta de mejora de la productividad en el área de producción en una fábrica de Snack. Tuvo como objetivo elaborar diversas propuestas de mejora en el área de producción a fin de aumentar la productividad en la empresa "Productos Alimenticios Carter S. A" utilizando herramientas de ingeniería como el Lean Manufacturing y así se reduzca las entregas pendientes de producto terminado de la compañía. Fue un estudio de tipo aplicada, la población de estudio fueron las ventas brindadas por el área comercial, los instrumentos empleados fueron el cuestionario de auditoría de gestión de mantenimientos basado en el ciclo Deming y el cronometro para la toma tiempos. Los resultados que se obtuvieron en las variaciones de las ventas fue mayor, se desarrolló un análisis de riesgo a fin de que se permita conocer los diversos escenarios. Se concluyó que el análisis de factibilidad técnica y económica permite aumentar la productividad y capacidad de envasado de la planta teniendo un margen de 6% aproximadamente de exceso de capacidad para cumplir con el proyectado de ventas. Así mismo, en su capacidad hubo un gran incremento de productos intermedios con un margen de 2.3% de exceso de capacidad para cumplir con el proyectado de ventas. El aporte de este proyecto refleja que aplicar las herramientas, ayuda al incremento de la productividad en este caso a las ventas, la cual nos fijamos en la necesidad del cliente. (Palomino, 2018).

Romero (2015), en su investigación titulada Estudio para la Estandarización de Métodos de Trabajo y Tiempos de Producción en la Línea de Pan Enrollado, en la Panadería y Pastelería “EL ESPIGAL”, de la Ciudad Del Tena. Tuvo como objetivo realizar un estudio de métodos de trabajo para simplificar las operaciones e implementar tiempos de producción en la línea de pan enrollado de la empresa mencionada. Fue una investigación de tipo aplicada, y su población de estudio fue la producción de pan enrollado al igual que la muestra por lo que el muestreo es nulo; el instrumento empleado fue el cronómetro y los resultados fueron un alza en su productividad logrando la satisfacción de la demanda, donde hubo una disminución de sus costos. Concluyendo que se pudo optimizar el uso de elementos, maquinaria y distancias recorridas. Utilizando al máximo el tiempo que anteriormente se desperdiciaba en distancias recorridas improductivas, las cuales son un gran apoyo para los trabajadores evitando tiempos perdidos para laborar eficientemente. Así mismo, el aporte que nos da a notar esta investigación es a raíz de un estudio para una simplificación de las operaciones innecesarias, la cual tiene como objetivo aumentar la productividad y que es necesaria ser considerada en nuestro estudio. (Romero, 2015).

García (2018) en sus tesis titulada Implementación de 5s para Mejorar la Calidad de Producción del Pan Francés en la Panadería los Linos S.R.L, Callao, 2018. Tuvo como objetivo determinar si la metodología 5S mejora la calidad de producción del pan francés en la empresa. Fue un estudio de tipo aplicada y pre experimental, la población fue igual a la muestra donde se tomó 1 mes del proceso productivo y también el personal encargado de despachar la producción diariamente. Donde los instrumentos fueron el total de productos en la base de la data antes de ser aplicadas, las auditorías antes de la implementación de las 5S y el recuadro donde se anota los pedidos faltantes y por ultimo toda la Base de la información obtenida del ERP Star Soft1. Los principales resultados fueron que se mejoró la productividad con un 11.23%, reflejando que al implementar las herramientas dan grandes cambios en los procesos, donde las ganancias se reflejan a largo plazo siendo este beneficioso. Se concluye que la eficiencia tenía un índice de 0.9233 y después de la implementación es de 0.9940 lo cual significa que ha mejorado en un 8.52 % y la eficacia era de 0.9633 y después es 0.9937, por lo cual se ha mejorado en un 11.23%, donde al despachar los pedidos de los clientes se ha

llegado a optimizar de tal manera, que se refleja un tiempo de mejora considerable. El aporte de la investigación es importante ya que con una buena implementación, y un cambio en procesos a un tiempo determinado se logra incrementar la productividad. (Garcia, 2018).

Para conceptualizar la variable independiente el Estudio del trabajo se consideró a los siguientes autores como:

El autor Kanawaty menciona que, es una prueba sistemática del método donde se va a realizar las actividades, la cual tiene como finalidad utilizar eficazmente los recursos para establecer mejoras, generando normas de rendimiento en relación a las actividades que se programan. Es decir; tiene por objetivo eliminar las actividades y tareas que no son aprovechadas e innecesarias en los procesos, lo que significa que al reducir estos tiempos la productividad aumentará. Las técnicas de esta herramienta son el Estudio de métodos y la Medición del trabajo que están relacionadas entre sí, donde la primera es la disminución de una tarea o actividad en el proceso, por contrario la medición de trabajo se encarga en aplicar técnicas donde se toma el tiempo que invierte un trabajador en el proceso. Por ello, para una buena aplicación en el proyecto se debe implementar las 8 etapas para garantizar una correcta implementación, primero seleccionar, registrar, examinar, establecer, evaluar, definir, implantar y controlar. (Kanawaty, 1996).

La medición del trabajo tiene como finalidad verificar el tiempo que toma un trabajador conocedor de sus actividades optando por las técnicas a aplicar, yendo de la mano con las normas ya establecidas, la cual ayudará a eliminar tiempos muertos e innecesarios en el proceso productivo, verificando que no dañen a la producción. Así mismo, el estudio de tiempos tiene como técnica medir el trabajo que se toma el empleador para anotar los tiempos y ritmos que se ejercen en las tareas preestablecidas, donde lo primordial es tomar un análisis de los tiempos que se reflejan improductivos agilizando la producción. Este tiene ciertos materiales que son fundamentales para la medición y control de los tiempos, como el Cronómetro que es una herramienta necesaria que nos ayuda a tomar tiempos con exactitud y estos poder ubicarlos correctamente en las fichas. El tablero de observaciones es de madera o plastificada en la cual se rellenaran las observaciones visualizadas. Por último, el formulario de estudio de tiempos es un registro donde se coloca

números, datos, elementos, las cuales son formularios impresos. (Kanawaty, 1996). Así mismo, según Julián López el estudio de métodos o la Ingeniería de métodos busca aumentar el bienestar económico en la población, rentabilidad y tener una competencia en los diferentes procesos productivos, logrando alcanzar los objetivos. También refiere que es necesario establecer estrategias de desarrollo, ya que se busca implementar esta herramienta con el menor riesgo posible, planteando actividades, incrementando la productividad y obtener una eficiencia en los procesos. (Julián, y otros, 2014)

El indicador que se utilizará para medir la medición de trabajo será el tiempo estándar la cual se define según Caso como el tiempo que necesita un trabajador para realizar una tarea o actividad con normalidad, sumando los suplementos que se ejercen por agotamiento o tensiones personales (Caso, 2006).

Figura 3: Fórmula del Tiempo Estándar

$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{Suplemento})$
--

Fuente: (Caso, 2006)

Ahora, el tiempo normal es calculado con un cronómetro por un trabajador capacitado y que conozca la actividad desarrollada a un ritmo normal y se calcula al multiplicar el tiempo de reloj por el factor de ritmo ($TN = TR \times FR$). Estas, se definen de la siguiente manera, la primera como el tiempo que designa el trabajador para realizar la operación encargada y es medible con un cronómetro sin los tiempos de descanso y para hallar el FR se debe igualar el desenvolvimiento de un operario ineficiente, con el de un operario calificado y con conocimientos de la actividad. Por otro lado, los suplementos son aquellos tiempos que se utiliza para que un operario pueda recuperarse del cansancio y sobre ponerse, siendo un % del TN. (Caso, 2006).

Por otro lado Niebel, menciona que el tiempo normal es igual al tiempo promedio observado de cada actividad multiplicada por la calificación del desempeño Como se muestra continuación. (Niebel, y otros, 2009).

Figura 4: Fórmula Tiempo Normal

$$TN = TP \times FRD$$

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Según Niebel, menciona los siguientes métodos de calificación del desempeño primero la calificación de velocidad, el sistema Westinghouse, calificación sintética y la calificación objetiva, pero el más común y antiguo es el Westinghouse ya que es adecuado tanto para calificar por ciclos y para evaluar un estudio completo. En este sistema se encuentran los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, las tablas para calificar estos factores se encuentran en el Anexo 15. Así mismo, la calificación del desempeño de este sistema se calculó de la siguiente manera, (Niebel, y otros, 2009).

Figura 5: Fórmula del Factor de ritmo de desempeño

$$FRD = 1 + \Sigma (H + E + C + CS)$$

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Por otro lado, Niebel refiere que la ingeniería de métodos o estudio de métodos es una técnica que busca reducir costos y tiempos por las unidades de producción para aumentar la productividad. (Niebel, 2009). Además, tiene como técnica principal que la cantidad de tiempo que se toma en el trabajo sea reducido, lo que busca es descartar los movimientos improductivos, tanto de la materia prima como de los operarios, y eliminar los métodos que no ayudan, por otros buenos. Por lo tanto, se utilizará el diagrama de operaciones que tiene como actividades operación, inspección y operaciones combinadas de proceso. La cual tiene como finalidad describir el proceso que se registran en sus actividades, desde lo que ingresa en un principio hasta el proceso final, esta información es valiosa para las empresas. Considerando satisfactoriamente, los tiempos que se dan, las situaciones que se reflejan y los ciclos de producción del procesos donde se observa si todos son adecuados. El diagrama de análisis de operaciones se representa gráficamente a detalles, existiendo DAP para persona como para material, siguiendo una secuencia de actividades, que está dentro de un

procedimiento o dentro de un proceso. Este se identifica con símbolos para un exhaustivo análisis mediante su naturaleza. A comparación del DOP en el DAP estos se muestran con más símbolos como: los transportes, demoras, almacenajes y operaciones combinadas, esta se muestra gráficamente para seguir secuencias y actividades de un proceso. (García, 2005). Por ende, el estudio de métodos se puede calcular con la siguiente fórmula:

Figura 6: Fórmula del Índice de Actividades

$\text{Índice de Actividades} = \frac{\text{Total de Actividades} - \text{Actividades Innecesarias}}{\text{Total de Actividades}}$
--

Fuente: (García, 2005)

Por otro lado, la distribución de planta es importante ya que se busca una excelente disposición de los equipos, máquinas y áreas para alcanzar coordinación y eficiencia en la empresa, ya que por lo contrario esto afectaría la disposición de los operarios en la operación. Asimismo, el diagrama de hilos sirve para medir las distancias que recorre un operador en cada actividad a realizar, con ayuda de un hilo para ser más eficaces. El diagrama de recorrido nos muestra los movimientos que ejercen para realizar cada operación en una empresa, para lo cual tiene relación con el diagrama anterior. Esta, tiene como objetivo que el proceso se agilice y facilite la secuencia de tarea y actividades, con el manejo de materiales y herramientas. (Kanawaty, 1996).

Respecto a la variable productividad se considera al autor Prokopenko quien deduce que es la relación entre la producción lograda y los recursos empleados y el uso eficiente en la elaboración de un bien o servicio. (Prokopenko, 1989). Por otro lado, García afirma que es el rendimiento que ejercen los recursos disponibles para lograr los objetivos planteados. Su objetivo es medir la eficiencia y la eficacia para lograr un rendimiento positivo utilizando pocos recursos e incrementar el producto utilizando los mismos insumos, disminuir el insumo obteniendo el mismo producto, incrementar el producto y disminuir los insumos. (García, 2005). Así mismo, “la productividad es el mejoramiento continuo del sistema. Más que producir rápido, se trata de producir mejor”. (Gutierrez, 2010).

Figura 7: Fórmula de la Productividad

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Fuente: (Gutierrez, 2010)

Para, Hugo la eficiencia se define como la realización de una determinada actividad, proceso o función con la cantidad mínima de recursos, esta se debe mantener como criterio de validación y la eficacia es lograr el resultado deseado o anhelado. Es decir, está muy relacionada o vinculada al logro de los objetivos. (Hugo, y otros, 2018). Por otro lado, García afirma que la eficiencia es la cantidad de recursos utilizados para alcanzar un mismo objetivo con los mismos recursos o mínimos recursos y la eficacia son metas y objetivos trazados por la empresa, propone hacer las cosas bien y pueden ser medidas con las siguientes fórmulas. La eficiencia pueden ser medida con los siguientes indicadores: desperdicio de tiempos, % de utilización de la planta y la eficacia con el grado de cumplimiento del programa de producción y la espera en tiempos de entrega (García, 2005).

Figura 8: Fórmula Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Capacidad\ usada}{Capacidad\ disponible} \times 100$$

Fuente: (García, 2005)

Figura 9: Fórmula Eficacia

$$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programa} \times 100$$

Fuente: (García, 2005)

Así mismo, Abder indica que, para ser productivos, uno se tiene que plantear primero objetivos, ver la realidad en la empresa, y que tan efectivo y eficientes pueden ser, para alcanzar un alto rendimiento. También, dice que para alcanzar una productividad estable se tiene que ir de la mano con la ciencia y la tecnología, así la organización está a la vanguardia con los nuevos sucesos que ocurren en la sociedad. (Abder, 2016)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Un investigador tiene la obligación de utilizar la metodología apropiada, dentro de su base de conocimiento, al realizar un estudio no es ético usar deliberadamente un método o un procedimiento. (Kumar, 2011). Por ello, en esta investigación nos apoyaremos en fuentes confiables respaldadas por un autor. Tal como menciona Bavaresco es la parte donde el investigador define como se trabajará metodológicamente. Es decir; explicar cómo se llevará a cabo la investigación (Bavaresco, 2013).

La metodología de investigación es una forma de resolver sistemáticamente la problemática de la investigación, se entiende como una ciencia de cómo desarrollar una investigación científica. Para ello es necesario que el investigador conozca no solo métodos y técnicas si no también la metodología. Debemos considerar la lógica que usamos en el contexto de nuestro estudio y el porqué de la utilización del tipo, enfoque, diseño y alcance de la investigación. (Cothari, 2004).

Tipo de investigación

La investigación aplicada toma aportes teóricos, conocimientos, las cuales ayudan a dar una solución al problema planteado, sobre la data real de la empresa (Hernández, y otros, 2014). Por otro lado, es aplicada ya que este se diferencia al estar bien definido y se investiga para cambiar, modificar o producir un cambio en un determinado sector. (Quiroz, 2015).

Por otro lado este tipo de investigación tiene como objetivo buscar una solución a la problemática de forma rápida e inmediata, que afronta la sociedad u organización. (Cothari, 2004).

Por último, la CONCYTEC refiere que la investigación es aplicada ya que se basa en determinar a través de los conocimientos científicos donde se puede recubrir las necesidades ya conocidas o especificadas (CONCYTEC, 2018).

Por ende, la investigación fue aplicada puesto que se tomó aportes teóricos y conocimientos de la herramienta para ser aplicada en la empresa Crisbeth y disminuir tiempos innecesarios en las actividades y procesos que se generan en la

producción del pan ciabata, la cual tuvo como finalidad dar un incremento de la productividad a través de la eficiencia y eficacia.

Por su enfoque

La investigación cuantitativa es la obtención de todos los datos, las cuales tiene como finalidad respaldar a la hipótesis planteada, en base a las mediciones numéricas y análisis estadístico para probar las teorías. (Hernández, y otros, 2014). Por otro lado, Ríos menciona que una investigación con este enfoque es donde se va cuantificar datos. Además, estudia y analiza más de un caso entorno a sus características externas (Rios, 2017). Además, se basa en la medición de la cantidad, este es aplicable a los fenómenos que se expresan en términos de cantidad. (Cothari, 2004).

Por ello, la investigación fue cuantitativa ya que se tuvo un control sobre la variable independiente, que se aplicó en el área de producción, reuniendo información, utilizando instrumentos validados con el objetivo de realizar un estudio positivo al igual que el análisis estadístico, que constata una mejora.

Por su diseño

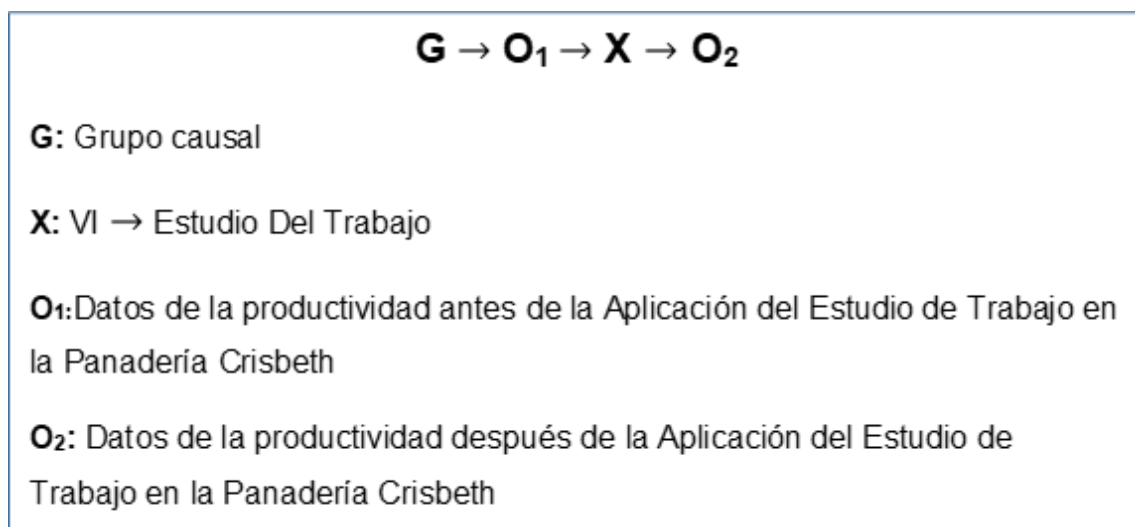
El diseño implica la construcción de un entorno artificial dentro del cual la información es relevante y se puede generar datos. Este permite la observación del comportamiento dinámico de un sistema o un subsistema bajo condiciones controladas. (Cothari, 2004).

El informe de investigación fue experimental porque se manipuló intencionalmente una o más variables independientes para analizar las consecuencias sobre la variable dependiente (Quiroz, 2015). También este busca describir los efectos de un hecho, existiendo tres tipos de diseños metodológicos pre experimental, cuasi experimental y experimentos puros. (Rios, 2017).

La investigación fue cuasi experimental que es la manipulación deliberadamente de la variable, observando su efecto en relación a una o más variables dependientes. En este diseño los sujetos a evaluar no se asignan ni se agrupan al azar, sino que

antes del experimento ya están formados. (Hernández, y otros, 2014). Por otro lado, es cuasi experimental ya que se divide en dos clasificaciones del diseño, el primero es el diseño de un grupo de control no equivalente y el segundo es el diseño de series interrumpidas (Quiroz, 2015). Esto quiere decir que fue un cuasi experimento porque se tomó datos en grupos diferentes, momentos distintos y se pudo controlar algunas variables extrañas como temperaturas, humedad, personal, agua, fluido eléctrico, etc. Las cuales afectaron en el problema. Asimismo, manipuló la variable dependiente.

Figura 10: Diseño de investigación Cuasi-experimental



Fuente: Elaboración propia

Por su alcance

Para Hernández el propósito de la investigación explicativa es explicar el porqué de un fenómeno y como este se llega a manifestar del porqué de la relación de 2 variables o más. El valor de este, es más estructurado y da mayor sentido al fenómeno estudiado. (Hernández, y otros, 2014). También se dice que es la búsqueda de causalidad. Es decir; la relación que existe entre una causa y el efecto de los fenómenos ya existentes. Así mismo, como influye la VI sobre las VD (Quiroz, 2015).

La investigación fue explicativa porque aclaró la conducta de la VI “Estudio de trabajo” sobre la VD que es “Productividad”, debido que el problema se encuentra en el área de producción de panes ciabata, se prevé aplicar las herramientas de la variable independiente la cual ayudará a disminuir tiempos, aumentando la eficiencia y eficacia de dicha área.

3.2. Variables y operacionalización

Para comenzar con la operacionalización fue necesario e importante tener en claro las siguientes definiciones:

La operacionalización es el proceso donde se separan las variables en dimensiones, indicadores e índices que permitirá verificar o comprobar la hipótesis. Así mismo, la variable se define como las condiciones, cualidades o características que asumen los objetos estudiados para ser medidos, pueden ser expresados en indicadores que cumplan el rol. (Bavaresco, 2013 pág. 72).

Para Bavaresco la dimensión conocida como subvariable actúa independientemente y la suma de dos o más forma la variable principal, también se le llama variable derivada, secundaria, entre otras. (Bavaresco, 2013 pág. 75).

Definición conceptual:

Para Bernal la VI es el conjunto de aspectos, hechos, situaciones, rasgos que se forma las “causas” en relación entre variables. En otras palabras, esta variable no depende de ningún otro factor para sufrir cualquier tipo de alteración. (Bernal, 2010 pág. 139). Así mismo, la VI “Estudio del trabajo” es una prueba sistemática del método donde se va a realizar las actividades, la cual tiene como finalidad utilizar eficazmente los recursos para establecer mejoras, estrategias corporativas en relación a las actividades que se programan. (Kanawaty, 1996 pág. 9).

Así mismo, Bernal define la VD como la consecuencia o suceso producido por la VI. Es decir; esta podrá cambiar o ser modificada cada vez que se manipule la VI. (Bernal, 2010 pág. 139). La productividad (VD) es el “mejoramiento continuo del sistema. Más que producir rápido, se trata de producir mejor”, la cual se calcula multiplicando sus dos dimensiones (Gutierrez, 2010 pág. 22).

Definición operacional:

El estudio de trabajo será evaluado mediante el estudio de métodos que sirve para tomar los índices de actividad que se dan en el área y la medición de trabajo, que será medida con el tiempo estándar.

La productividad será evaluada mediante las dimensiones de eficiencia y eficacia. Es decir; que tan eficiente y eficaz son los trabajadores en relación con la producción y los recursos que se utilizan en las actividades y procesos.

Indicadores:

El indicador es lo medible, verificable, es la subvariable de la dimensión de la variable, son llamados los referentes empíricos de la investigación, donde se apoya o se soporta el estudio. Un indicador de una variable no puede serlo de otra. El éxito de una investigación depende de la elección correcta que se realice de los indicadores, porque con ellos se verificará o comprobará las hipótesis planteadas. (Bavaresco, 2013 pág. 75).

La VI puede ser medida con la técnica el estudio de métodos y la medición del trabajo. Están relacionadas una con la otra, donde la primera es la disminución de una tarea o actividad en el proceso, y la otra se encarga en aplicar técnicas donde se toma el tiempo que invierte un trabajador en el proceso productivo. (Kanawaty, 1996 págs. 19, 20). Se midió con los siguientes indicadores.

Figura 11: Fórmula del Índice del tiempo total de actividades necesarias

$$Indice\ del\ T.T.A.N = \frac{T.T\ Actividades - T.T.Actividades\ Innecesarias}{T.T\ de\ Actividades}$$

Fuente: (García, 2005)

Figura 12: Fórmula del Tiempo Estándar

$$Tiempo\ Estándar = Tiempo\ Normal \times (1 + Suplemento)$$

Fuente: (Caso, 2006)

Seguidamente, se describen las dimensiones eficiencia y eficacia, la primera es la cantidad de recursos utilizados para alcanzar el mismo objetivo con los mismos o mínimos recursos y la segunda son metas y objetivos trazados por la empresa. (García, 2005 pág. 19). Se calculó con las siguientes fórmulas:

Figura 13: Fórmula Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{Horas\ hombre\ reales}{Horas\ hombre\ programadas} \times 100$$

Fuente: (García, 2005)

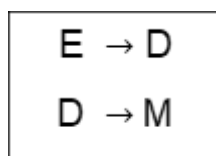
Figura 14: Fórmula Eficacia

$$Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Unidades\ programadas} \times 100$$

Fuente: (García, 2005)

Para Bavaresco, la escala (E) es el resultado de la distinción (D) entonces esta (E) es el resultado de la medida (M).

Figura 15: Relación de la escala con la medida



Fuente: (Bavaresco, 2013)

Por ende si se descarta D, la escala se define como el resultado de la medida. Además hay cuatro tipos de escala nominal, ordinal, intervalo y razón, las cuales se definen de la siguiente manera la primera se define como una simple distinción, la segunda es la distinción del resultado de la medida, estas dos escalas se utilizan en estudios cualitativos y la escala intervalo y de razón en estudios cuantitativos, por ello en el intervalo se hace uso de la suma y resta, puede ser de menor a mayor o viceversa y por último la escala razón se agrupan las características de las otras escalas como los números naturales respectivamente y se hace uso de las cuatro operaciones matemáticas adición, sustracción, división y multiplicación. (Bavaresco, 2013). Por ende, la medición de los indicadores es de razón, como se visualiza en la matriz de operacionalización (Ver anexo 04).

3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

La población es la colección de personas, elementos o individuos que tienen las mismas características de interés para el analista de la muestra y debe definirse cuidadosamente, detallando por completo la lista de sus miembros. (Robert Johnson, 2012). Así mismo, Hernández dice que es todo conjunto de casos que tienen una relación con una serie de especificaciones o características referidas a la investigación de estudio (Hernández, y otros, 2014).

En este proyecto la población estuvo conformada por la producción de todos los tipos de pan en el área de producción.

- **Criterios de Inclusión:**

Se consideró la producción de pan ciabata trabajado en el turno noche 12:00 a.m. A 8:00 a.m. con un total de 8 horas laborales / día, de lunes a domingo, incluido los días feriados.

- **Criterios de Exclusión:**

No se consideró la producción de otro tipo de pan, bocaditos, bizcochos, ni tampoco el turno mañana que se da de 9 a.m. a 2 p. m.

La muestra es una parte de la población, donde se obtendrá la información para ser desarrollada. Es decir, donde se va realizar la medición y observación de la variable de estudio (Bernal, 2010). Así mismo, se puede definir como un subconjunto de los elementos pertenecientes a la población. Esta se categoriza en 2 grupos: la muestra probabilística es donde todos pueden ser elegidos y se obtiene por medio de una elección aleatoria y la muestra no probabilística depende de las causas de la investigación, los autores y no de la probabilidad. (Hernández, y otros, 2014).

Por ende, la muestra fue la producción diaria de pan ciabata en el área de producción de la panadería Crisbeth, Comas, que fue evaluada en un periodo de 30 días calendario antes y después.

El tipo de muestreo depende del tipo de investigación, diseño, enfoque, alcance se definió para desarrollar el estudio (Bernal, 2010 pág. 162). Así mismo, es un muestreo no probabilístico o también conocida como muestras digitales se sigue pasos según las características de la investigación, no por un criterio estadístico de

generalización, la desventaja es que no se puede calcular con exactitud el error estándar y la ventaja desde la visión cuantitativa es que no requiere tanto una representación numérica de miembros de una población, sino una rigurosa y moderada elección de ellos. (Hernández, y otros, 2014). Además, es un muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia, intencional o accidental esta “no tiene planificación y las unidades son elegidas de circunstancias fortuitas” (Rios, 2017 pág. 97). Es decir, es un estudio no probabilístico por conveniencia ya que la muestra ha sido elegida según la conveniencia de los autores.

La unidad de análisis en una investigación es una unidad con características similares y ubicadas en un área específica. Se puede decir por experiencia que son las características, o cualidades de personas, objetos, fenómenos o hechos, y utilizan estas herramientas para medir las variables que se investigan. (Ñaupas, y otros, 2018). La unidad de análisis es un pan ciabata producido en el turno noche.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos es el procedimiento que permite la utilización ordenada de diferentes instrumentos y herramientas para realizar el método que orienta la investigación. Así mismo; son procedimientos diversos, por la cual es posible recolectar y organizar la información. (Julio Pimienta, 2017 pág. 86).

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la observación directa en el área de producción de la panadería Crisbeth, ya que se tomó los tiempos que se ejercen en el turno noche por parte de los trabajadores. Tal como menciona Julio Pimienta la observación directa es la recolección de información detallada del objeto de estudio, donde el investigador se pone en contacto inmediato con el objeto que va analizar (Julio Pimienta, 2017 pág. 86). Así mismo, se usará la técnica de análisis documental la cual sirve para tomar información idónea en documentos, registros, expedientes las cuales son importantes para el estudio. Por ello, la información recogida fue tomada con precisión y las unidades a consultar para determinar los ítems del trabajo. (Rios, 2017 pág. 202).

Para Hernández el instrumento de medición son todos los documentos que el investigador toma para registrar información o datos sobre las variables estudiadas.

Este es adecuado cuando registra datos observables que representan las variables. Esta es precisa cuando la recolección de datos representa las variables, caso contrario nuestra medición será deficiente (Hernández, y otros, 2014 pág. 199).

Por ende, los instrumentos que se utilizó para medir la variable independiente y dependiente se encuentran en el Anexo 4, y son:

- ✓ El formato de toma de tiempos del proceso productivo del pan ciabata
- ✓ La ficha de registro de resumen de actividades
- ✓ La ficha de registro de medición de trabajo
- ✓ El formato de registros de productividad

Para Hernández toda medición o instrumento de recolección de datos debe tener tres componentes primordiales que son: la confiabilidad, la validez y objetividad.

La confiabilidad se refiere que al aplicar el instrumento repetidamente al mismo individuo u objeto producirá resultados iguales (Hernández, y otros, 2014). La confiabilidad en este caso fue respaldada por la ficha de productividad, esta información fue recopilada con la ayuda del propietario de la panadería Crisbeth, la cual contiene las fórmulas para la medición del indicador, donde se presentó al gerente de la empresa para mayor conocimiento. La confiabilidad del cronómetro fue respaldada por la ficha técnica, donde indicó que dará muchos años de servicio confiable con una presión de ± 3 segundos por 24 horas (Ver Anexo 16). Para medir la confiabilidad de los instrumentos se realizó con la Correlación Pearson este mide la relación que existe entre dos variables cuantitativas. (Zumarán, y otros, 2017). La cual se muestra a continuación.

Según Ñaupas menciona que la correlación de Pearson es una medición estadística, donde se mide la orientación e intensidad entre dos variables o fenómenos. Asimismo, tiene grados de correlación la cual puede ser positiva o negativa, la primera es que al aumentar una variable aumenta la otra, y segundo cuando aumenta una y la otra disminuye. (Ñaupas, y otros, 2018).

Tabla 1: Grado de correlación

CORRELACIÓN NULA	CORRELACIÓN DÉBIL	CORRELACIÓN FUERTE
0	+0,2 a +0,4 y -0,2 a -0,4	+0,6 a +0,9 y -0,6 a -0,9

Fuente: (Ñaupas, y otros, 2018)

Se realizó la correlación de Pearson con ayuda del Software IBM SPPSS Statistics 20, donde se obtuvo la correlación que existe entre el test y retest, se trabajó con un ciclo de 15 datos para cada una, tomadas del PRE-TEST. La correlación de Pearson horas hombre reales fue de 0,636, la cual significa que se tiene una correlación fuerte y el nivel de significancia fue de 0,011 lo cual es un nivel de error menor al 0.05. La Correlación de Pearson de las Unidades producidas fue de 0,636, la cual significa que se tiene una correlación fuerte, también el nivel de significancia fue de 0,011, donde el investigador tiene un 99% de confianza. Para finalizar la Correlación de la Productividad fue de 0,606, lo cual significa que se tiene una correlación fuerte y un nivel de significancia de 0,017. (Ver anexo 17)

Por consiguiente, la validez es el grado en que un instrumento mide la variable. (Hernández, y otros, 2014). Es decir; los instrumentos que daremos uso en nuestro informe de investigación nos ayudó a recopilar información exacta y veráz para el cumplimiento del objetivo. Por ello, la validación de la presente investigación se llevó a cabo mediante el juicio de expertos está se dio por la aprobación de tres asesores temáticos que se visualizarán en la siguiente tabla.

Tabla 2: Validación de Juicio de Expertos

VALIDACIÓN DE EXPERTOS		
EXPERTOS	ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR	RESULTADO
Jorge Rafael Díaz Dumont	INGENIERO INDUSTRIAL	Aplicable
José La Rosa Seña Ramos	INGENIERO INDUSTRIAL	Aplicable
Rosario Del Pilar López Padilla	MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Para corroborar la validación de los instrumentos de medición de las variables visualizar en el Anexo 18.

Así mismo, la objetividad se refiere al grado en que el instrumento es o no permeable a la preferencia de los investigadores. Esta puede reforzarse mediante la estandarización en la aplicación del instrumento. Es decir; aplicar las mismas instrucciones y condiciones para toda la muestra en la evaluación de los resultados; así como emplear un personal capacitado y experimentado en el instrumento. (Hernández, y otros, 2014).

3.5. Procedimientos

En el presente informe los procedimientos son una serie de etapas, para saber en qué consiste el desarrollo del proyecto iniciando con la recopilación de datos, el procesamiento de los datos y por último el análisis de la información. Esto nos ayudara a realizar correctamente la investigación.

Etapas 1: Recopilación de datos

En primera instancia se realizó el diagrama de Ishikawa para identificar las causas que están generando la baja productividad en la panadería. También, se elaboró el diagrama de Pareto para identificar las causas con mayor puntuación para poder dar una solución al problema que se da en la empresa, de tal forma llegar a aumentar la productividad en el área de producción de la panadería Crisbeth. Así mismo, se elabora la Matriz de priorización donde se obtuvo como mejor alternativa de solución al estudio de trabajo. Por otro lado, debido a la pandemia del COVID-19 que afecta a todos los sectores del nivel mundial, se esperará el levantamiento de la cuarentena para la recopilación de datos, que se llevara a cabo durante 30 días (pre-test), en esta etapa se aplicaran los instrumentos que fueron validados previamente, la cual se encuentra en el desarrollo de la propuesta.

Etapas 2: El procesamiento de los datos

Al finalizar la recopilación de datos, se procederá a realizar el análisis de datos utilizando el Software IBM SPSS Statistics 20, en este programa se refleja la distribución y dispersión de los datos obtenidos de las variables a escala razón,

donde se reflejó el valor de la media, la cual nos va permitir obtener datos descriptivos y confiables.

A. Situación actual de la empresa

a. Descripción de la empresa

La panadería Crisbeth es una pequeña empresa ubicada en el distrito de Comas, en la Av. Lorenzo Valderrama 401. Ofrece variedad de panes como ciabata, francés, caracol, yema, integral, pan de maíz, chirimoya, pan pizza, etc. Además, cuenta con una gran variedad de bocaditos de alta calidad hechos con sus propios ingredientes secretos. Cuenta con experiencia en el mercado con más de 3 años, brindando los mejores productos de calidad al precio justo para la satisfacción del cliente.

Datos de la empresa

Razón social:	Panadería pastelería Crisbeth
RUC:	10459544386
Dirección:	Av. Lorenzo Valderrama 401 Urb. Santa Luzmila
Distrito:	Comas
Departamento:	Lima
Provincia:	Lima
Fecha de Inicio de Actividades:	2017
Representante Legal:	Mejia Mejia, Zabeth Karina

b. Actividades de la empresa

La empresa produce diferentes tipos de pan como francés, ciabata, carioca, caracol, yema redondo, yema largo, pan pizza e integral, también elabora bocaditos como caramandunga, milojas, alfajor, pionono, empanadas y bizcochos tanto artesanales y con pre-mezclas listas (Ver figura 16). Estos productos son elaborados con materia prima de calidad. Asimismo, se vende al por mayor y menor.

Figura 16: Productos de la panadería Crisbeth

PANES	
<p>Ciabata</p> 	<p>Carioca</p> 
<p>Frances</p> 	<p>Caracol</p> 
<p>Yema redondo</p> 	<p>Yema largo</p> 
<p>Integral</p> 	<p>Pan pizza</p> 

Pasteles	
<p>Caramandungas</p> 	<p>Alfajor</p> 
<p>Milojas</p> 	<p>Pionono</p> 
<p>Empanadas de pollo</p> 	<p>Bizcocho</p> 

Fuente: Elaboración propia

c. Volumen del negocio

Tabla 3: Volumen de producción de la panadería Crisbeth

PRODUCCIÓN DIARIA			
	Panes	Bizcocho	Bocaditos
Turno Noche	2880	384	200
Turno Mañana	1080		
TOTAL	3960	384	200

Fuente: Elaboración propia

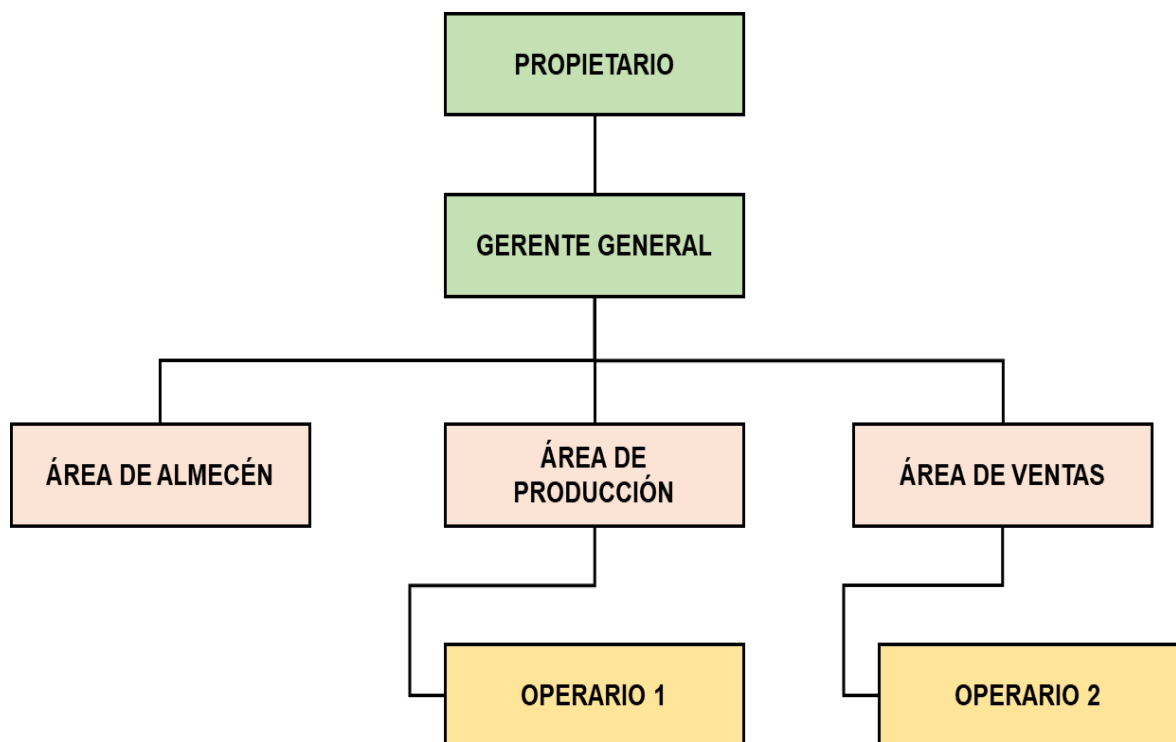
d. Clientes

- ✓ Las familias que compran pan y otros productos que ofrece la panadería.
- ✓ Las bodegas, fuentes de soda y otros negocios que se dedican a la venta de alimentos a base de pan que realizan pedidos especiales.

e. Organización de la empresa

La pequeña empresa cuenta con un total de 4 trabajadores, comenzando con el Propietario, Gerente general y sus respectivas áreas descritas en la figura, de esa manera se encuentra el organigrama en la panadería Crisbeth.

Figura 17: Organigrama de la panadería Crisbeth



Fuente: Elaboración propia

f. Aspectos estratégicos

Misión propuesta

Somos una empresa que elabora productos de panadería con los más altos estándares de calidad, con un sabor único e incomparable que satisfaga los gustos de los clientes utilizando las mejores materias primas.

Visión propuesta

Lograr en los próximos 5 años ser reconocida, líder en el mercado de panificación donde la calidad, prestigio y sabor nos distingue a nivel nacional a través del trabajo en equipo, humanismo, responsabilidad y compromiso en la elaboración usando máquinas modernas que aseguren un buen proceso productivo.

Valores propuestos

- ✓ Responsabilidad social: La empresa trabaja respetando el cuidado del ambiente.
- ✓ Seguridad: Fomentar de manera positiva el autocuidado de los trabajadores, donde tengan un área segura para laborar.
- ✓ Trabajo en Equipo: Fomentar la unión entre los trabajadores, y puedan compartir sus conocimientos para alcanzar los objetivos propuestos.
- ✓ Honestidad: Se trabaja de forma clara, mostrando el respeto hacia nuestros consumidores y trabajadores.

Procesos de la Panadería Crisbeth

El mapa de procesos de la empresa está enfocada a la satisfacción del cliente, donde se divide en proceso estratégicos, procesos operativos y los procesos de soporte o apoyo, las cuales definen el funcionamiento de la panadería.

g. Procesos de la panadería Crisbeth

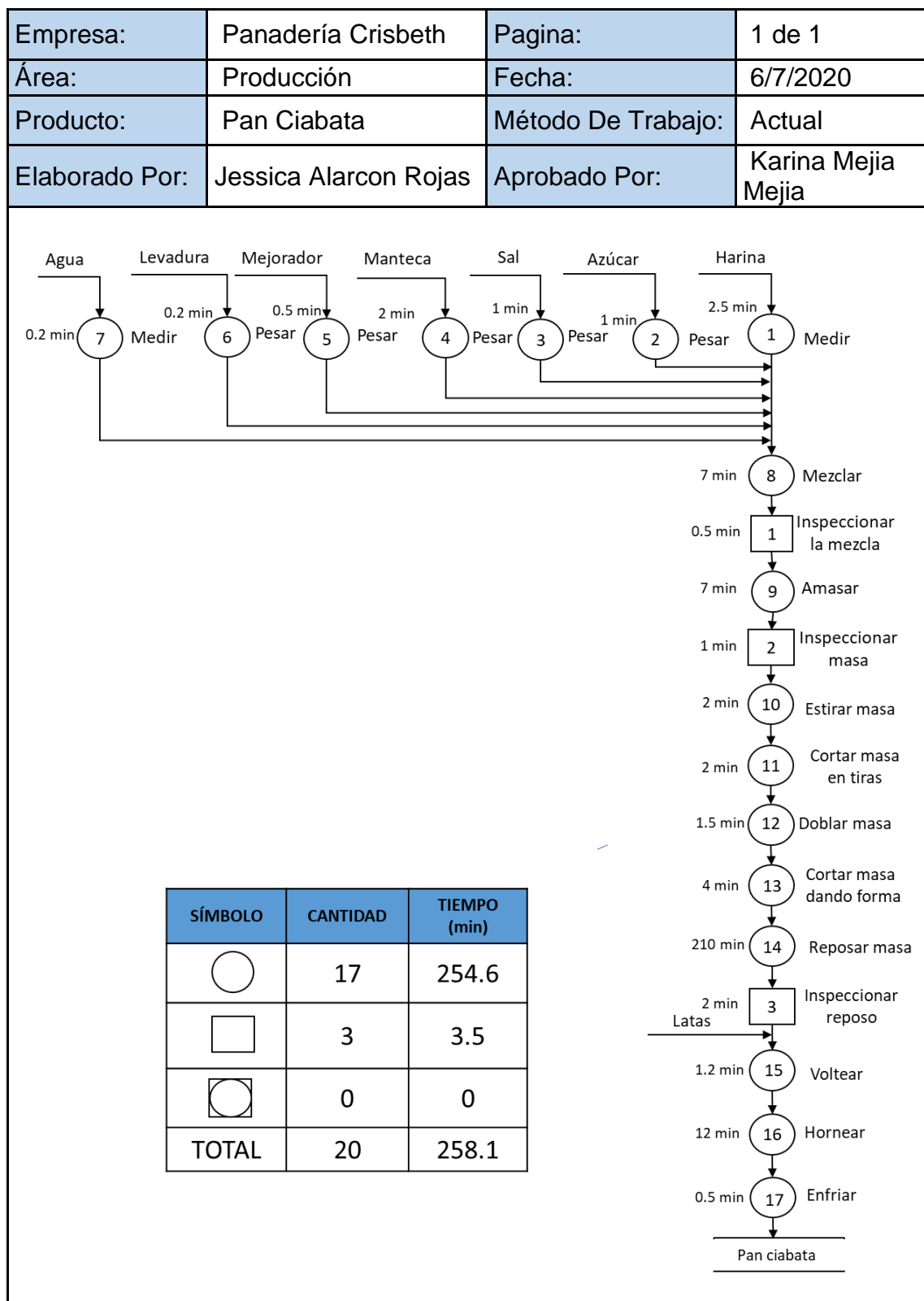
Figura 18: Mapa de procesos de la Panadería Crisbeth



Fuente: Elaboración propia

h. Diagrama de operación de proceso

Figura 19: Diagrama de operación de procesos del pan ciabata




Fuente: Elaboración propia

i. Recolección de datos PRE-TEST


En el Diagrama de Análisis de Procesos, se detalla cada actividad que se genera en el proceso productivo del pan ciabata donde se encuentran los tiempos que se requieren y las distancias que se invierte en cada actividad, la cual nos ayudó analizar las actividades que agregan valor y las que no agregan valor.

Tabla 4: Diagrama de análisis de procesos PRE- TEST

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PANADERIA CRISBETH													
ELABORADO POR	SAENZ MEJIA TANIA MARLLORI			RESUMEN DE ACTIVIDADES									
ÁREA:	PRODUCCIÓN			ACTIVIDAD	N° TOTAL	TIEMPO (min)		DISTANCIA (m)					
PRODUCTO:	PAN CIABATA			OPERACIÓN	17	257.78		0					
REGISTRO:	PRE- TEST	POST-TEST	INSPECCIÓN	3	3.5		0						
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO	DEMORA	0	0		0						
MAESTRO PANA	CRISTHIAN MARCELO CRUZ			TRANSPORTE	20	62.37		133					
FECHA:	1/06/2020			ALMACENAMIENTO	0	0		0					
APROBADO POR				O. COMBINADA	0	0		0					
				TOTAL	40	323.65		133					
TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES INNECESARIAS	65.87			TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES	323.65	INDICE DEL TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES	0.7965						
ID	OP.	Actividades	○	□	▷	▽	⊗	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo Total (min)	Distancia (m)	Distancia Total (m)	
A001	Pesado	Va hacia el taller						1	1	1	5	5	
A002		Mide harina						2.5	1	2.5	0	0	
A003		Va hacia la amasadora						1	1	1	4	4	
A004		Regresa al almacén						1	1	1	4	4	
A005		Lleva azúcar a la balanza						1	1	1	3	3	
A006		Pesa azúcar						1	1	1	0	0	
A007		Va hacia la amasadora						1.2	1	1.2	2	2	
A008		Regresa a la balanza						1.2	1	1.2	3	3	
A009		Pesa la sal						1	1	1	0	0	
A010		Va hacia la amasadora						0.65	1	0.65	2	2	
A011		Va hacia la balanza						0.6	1	0.6	3	3	
A012		Pesa manteca						2	1	2	0	0	
A013		Va hacia la amasadora						1	1	1	2	2	
A014		Va hacia la balanza						1	1	1	3	3	
A015		Pesa el mejorador						0.5	1	0.5	0	0	
A016		Va hacia la amasadora						0.8	1	0.8	2	2	
A017		Va hacia el refrigerador por levadura						0.9	1	0.9	6	6	
A018		Regresa hacia la balanza						1	1	1	4	4	
A019		Pesa levadura fresca						0.2	1	0.2	0	0	
A020		Va hacia la amasadora						1.12	1	1.12	2	2	
A021		Va hacia el balde de agua						1.15	1	1.15	3	3	
A022		Llena agua a la jarra						0.04	2	0.08	0	0	
A023		Va hacia la amasadora						0.2	2	0.4	2	4	
A024	Amasado	Mezclar (amasadora)						7	1	7	0	0	
A025		Inspeccionar mezcla						0.5	1	0.5	0	0	
A026		Amasar						7	1	7	0	0	
A027		Inspeccionar masa						1	1	1	0	0	
A028	Formado	Llevar la masa a la mesa de trabajo						0.85	1	0.85	3	3	
A029		Estirar masa						2	1	2	0	0	
A030		Cortar masa en tiras largas (cuchillo)						2	1	2	0	0	
A031		Doblar masa						1.5	1	1.5	0	0	
A032	Fermentar	Cortar dando forma a la masa (espátula)						4	1	4	0	0	
A033		Llevar la masa al coche de reposo						1.5	15	22.5	4	60	
A034		Reposar						210	1	210	0	0	
A035		Inspeccionar reposo						2	1	2	0	0	
A036	Horneo	voltear la masa en latas						1.2	15	18	0	0	
A037		Llevar las latas hacia el coche de horneado						1.5	15	22.5	1	15	
A038		Hornear						12	1	12	0	0	
A039		Retirar el pan horneado						1.5	1	1.5	3	3	
A040		Enfriar						0.5	1	0.5	0	0	
TOTAL			17	3	0	20	0	0	278.11	84	337.15	61	133

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Toma de tiempos de las actividades PRE-TEST

TOMA DE DATAS MES DE JUNIO DEL 2020 PRE-TEST																																		
			EMPRESA:		PANADERÍA CRISBETH																													
			ÁREA:		PRODUCCIÓN																													
			METODO:		PRE-TEST																													
			ELABORADO:		SAENZ MEJIA TANIA																													
			DATOS:		Tiempos en minutos																													
			DIAS																															
ID	OP.	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
A001	Pesado	Va hacia el taller	1.00	0.90	1.10	1.20	1.00	0.90	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.10	1.50	1.20	1.40	0.80	1.00	0.90	1.10	1.00	1.20	1.40	0.80	1.00	0.90	1.00		
A002		Mide harina	2.50	2.40	2.60	2.40	2.30	2.40	2.50	2.40	2.60	2.40	2.30	2.40	2.50	2.40	2.60	2.40	2.30	2.50	2.40	2.60	2.40	2.30	2.50	2.40	2.60	2.40	2.30	2.50	2.40	2.50		
A003		Va hacia la amasadora	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.10	0.90	1.10	1.20	1.10	0.90	1.00	1.10	0.90	1.10	1.00	1.10	0.90	1.00	1.10	1.20	1.00	1.10	0.90	1.10	0.90	1.10	1.10	0.90		
A004		Regresa al almacén	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	0.80	0.90	0.80	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	0.80	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	0.80	0.90	0.80	0.80	0.90		
A005		Lleva azúcar a la balanza	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80	1.00	0.80	1.00	1.00	0.80		
A006		Pesa azúcar	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90		
A007		Va hacia la amasadora	1.20	1.00	1.30	1.20	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.20	1.00	1.30	1.20	1.00	1.30	1.00	1.20	1.00	1.30	1.20	1.00	1.30	1.20	1.00	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.30		
A008		Regresa a la balanza	1.20	1.10	1.00	1.20	1.10	1.00	1.10	1.00	1.10	1.20	1.10	1.00	1.20	1.10	1.00	1.10	1.20	1.10	1.00	1.20	1.10	1.00	1.20	1.10	1.00	1.10	1.00	1.10	1.10	1.00		
A009		Pesa la sal	1.00	0.90	0.80	1.00	0.90	0.80	0.90	0.80	0.90	1.00	0.90	0.80	1.00	0.90	0.80	0.90	1.00	0.90	0.80	1.00	0.90	0.80	1.00	0.90	0.80	0.90	0.80	0.90	0.90	0.80		
A010		Va hacia la amasadora	0.65	0.70	0.60	0.65	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70	0.65	0.70	0.60	0.65	0.70	0.60	0.70	0.65	0.70	0.60	0.65	0.70	0.60	0.65	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70	0.70	0.60		
A011		Va hacia la balanza	0.60	0.70	0.65	0.60	0.70	0.65	0.70	0.65	0.70	0.60	0.70	0.65	0.60	0.70	0.65	0.70	0.65	0.70	0.60	0.65	0.70	0.60	0.65	0.70	0.60	0.70	0.65	0.70	0.70	0.65		
A012		Pesa manteca	2.00	3.00	2.50	2.00	3.00	2.50	3.00	2.50	3.00	2.00	3.00	2.50	2.00	3.00	2.50	3.00	2.50	3.00	2.00	3.00	2.50	2.00	3.00	2.50	2.00	3.00	2.50	3.00	3.00	2.50		
A013		Va hacia la amasadora	1.00	0.90	1.10	1.00	0.90	1.10	0.90	1.10	0.90	1.00	0.90	1.10	1.00	0.90	1.10	0.90	1.00	0.90	1.10	1.00	0.90	1.10	1.00	0.90	1.10	0.90	1.10	0.90	0.90	1.10		
A014		Va hacia la balanza	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00		
A015		Pesa el mejorador	0.50	0.60	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.50	0.60	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.50		
A016		Va hacia la amasadora	0.80	0.90	0.70	0.75	0.80	0.90	0.70	0.75	0.90	0.80	0.90	0.70	0.80	0.90	0.70	0.75	0.80	0.90	0.70	0.75		0.80	0.90	0.70	0.80	0.90	0.80	0.90	0.70	0.75		
A017		Va hacia el refrigerador por levadura	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00	0.90	1.00	0.80	1.00	1.00		
A018		Regresa hacia la balanza	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00		
A019		Pesa levadura fresca	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.20	0.30	0.25	0.20	0.30	0.20	0.30	0.25	0.30	0.30		
A020		Va hacia la amasadora	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.12	1.10	1.00	1.12	1.10	1.12	1.10	1.00	1.10	1.10		
A021		Va hacia el balde de agua	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.15	1.20	1.35	1.15	1.20	1.15	1.20	1.35	1.20	1.20		
A022		Llena agua a la jarra	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.08	0.10	0.12	0.10		
A023		Va hacia la amasadora	0.40	0.50	0.60	0.40	0.50	0.60	0.40	0.55	0.60	0.40	0.50	0.60	0.45	0.70	0.60	0.40	0.50	0.70	0.40	0.50	0.70	0.50	0.60	0.40	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	0.50		

A024	Amazado	Mezclar (amasadora)	7.00	6.00	6.50	6.80	7.20	6.00	7.00	6.00	6.50	6.80	7.20	7.00	6.00	6.50	6.80	7.20	7.00	6.00	6.50	6.80	7.20	7.00	6.00	6.50	6.80	7.20	7.20	7.00		
A025		Inspeccionar mezcla	0.50	0.50	0.60	0.55	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45	0.50	0.50	0.50	0.60	0.45	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50	0.60	0.45	0.50	0.50	0.60	0.45	0.50	0.50		
A026		Amazar	7.00	8.00	7.30	5.00	5.10	8.00	7.00	8.00	6.00	5.00	5.10	7.00	8.00	7.30	5.00	5.10	7.00	8.00	7.30	8.00	7.30	5.00	5.10	7.00	8.00	7.30	5.00	5.10	5.10	7.00
A027		Inspeccionar masa	1.00	1.20	1.00	1.10	1.20	1.20	1.00	1.20	1.00	1.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.00	1.20	1.20	1.00
A028	Formado	Llevar la masa a la mesa de trabajo	0.85	0.90	1.00	1.20	0.85	0.90	1.00	1.20	0.90	1.00	0.85	0.90	1.00	1.20	0.85	0.90	1.00	1.20	0.85	0.90	1.00	1.20	0.85	0.90	0.85	0.90	0.85	0.90	1.00	1.20
A029		Estirar masa	2.00	2.20	2.00	3.00	2.00	2.20	3.00	2.50	2.20	3.00	2.00	2.20	3.00	3.00	2.00	2.20	3.00	2.70	2.00	2.20	3.00	4.00	3.00	2.60	2.00	2.20	2.00	2.20	3.00	3.30
A030		Cortar masa en tiras largas (cuchillo)	2.00	2.00	2.20	2.50	2.00	2.00	2.20	2.50	2.00	2.20	2.00	2.20	2.50	2.00	2.00	2.20	2.50	2.00	2.00	2.20	2.50	2.20	2.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.20	2.50
A031		Doblar masa	1.50	2.00	3.00	2.50	1.50	2.00	3.00	2.50	2.50	2.00	1.50	2.00	3.00	2.50	2.50	2.00	3.00	2.50	1.50	2.00	3.00	2.50	2.00	2.50	1.50	2.00	3.00	2.50	2.00	1.50
A032		Cortar dando forma a la masa (espátula)	4.00	5.00	4.00	3.50	4.00	5.00	4.00	3.50	3.50	5.50	4.00	5.00	4.00	3.50	3.50	5.50	4.00	3.50	4.00	5.00	4.00	3.50	5.50	3.50	4.00	5.00	4.00	3.50	5.50	4.00
A033	Fermentar	Llevar la masa al coche de reposo	22.50	23.00	22.00	24.00	22.50	23.00	22.00	22.50	23.00	22.00	24.00	22.50	23.00	22.00	23.00	22.00	23.00	22.00	22.50	23.00	22.00	24.00	22.50	23.00	22.00	23.00	22.00	23.00	22.00	24.00
A034		Reposar	210.00	200.00	205.00	180.00	210.00	200.00	205.00	210.00	200.00	205.00	180.00	210.00	200.00	205.00	200.00	205.00	180.00	180.00	210.00	200.00	205.00	180.00	210.00	200.00	205.00	180.00	210.00	200.00	205.00	180.00
A035		Inspeccionar reposo	2.00	1.00	1.50	1.90	2.00	1.00	1.50	2.00	1.00	1.50	1.90	2.00	1.00	1.50	1.00	1.50	1.90	1.90	2.00	1.00	1.50	1.90	2.00	1.00	1.50	1.90	2.00	1.00	1.50	1.90
A036		voltear la masa en latas	18.00	19.00	18.50	18.60	18.00	19.00	18.50	18.00	19.00	18.50	18.60	18.00	19.00	18.50	19.00	18.50	18.60	18.00	19.00	18.50	18.60	18.00	19.00	18.50	18.60	18.00	19.00	18.50	18.60	
A037		Llevar las latas hacia el coche de horno	22.50	22.00	23.00	21.90	22.50	22.00	23.00	22.50	22.00	23.00	21.90	22.50	22.00	23.00	22.00	23.00	21.90	21.90	22.50	22.00	23.00	21.90	22.50	22.00	23.00	21.90	22.50	22.00	23.00	21.90
A038	Horneo	Hornear	12.00	12.00	13.00	14.00	13.00	12.00	13.00	14.00	13.00	13.00	12.00	13.00	14.00	13.00	12.00	13.00	14.00	13.00	14.00	13.00	12.00	13.00	14.00	13.00	12.00	13.00	14.00	13.00	14.00	
A039		Retirar el pan horneado	1.50	1.50	1.60	1.70	1.40	1.50	1.60	1.70	1.40	1.40	1.50	1.60	1.70	1.70	1.50	1.60	1.70	1.50	1.70	1.40	1.50	1.60	1.70	1.40	1.50	1.50	1.60	1.70	1.40	
A040		Enfriar	0.50	0.50	0.60	0.40	0.70	0.50	0.60	0.40	0.70	0.70	0.50	0.60	0.40	0.70	0.50	0.60	0.40	0.70	0.40	0.70	0.50	0.60	0.40	0.70	0.50	0.50	0.60	0.40	0.70	
TOTAL			314.65	305.15	312.17	285.60	315.50	304.42	311.60	317.65	304.82	309.75	284.80	316.27	306.50	312.55	302.62	310.35	287.30	287.92	317.60	306.20	310.00	283.65	316.47	306.55	311.35	285.64	313.43	305.65	311.12	287.70

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla, se pudo observar que se tiene un total de 40 actividades, la cual se ha ordenado en 5 operaciones, y se ha tomado tiempos que se ejercen en el tiempo productivo por 30 días, obteniendo así el tiempo total de producción del pan ciabata.

Tabla 6: Registro del resumen de actividades PRE-TEST

REGISTRO DEL RESUMEN DE ACTIVIDADES PRE-TEST								
TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad Total	% Cantidad Total	Tiempo Total De Actividades	%Tiempo Total De Actividades
ACTIVIDADES NECESARIAS	Operación	17	0	7897.18	17	0.425	7897.18	0.8015
	Operación Inspección	0	0	0				
ACTIVIDADES INNECESARIAS	Almacén	0	0	0	23	0.575	1955.35	0.1984
	Transporte	20	133	1860.05				
	Espera	0	0	0				
	Inspección	3	0	95.3				
TOTAL		40	133	9852.53	40	1	9852.53	1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6, se puede observar el resumen de las actividades necesarias e innecesarias de los 30 días PRE-TEST con un total de 40 actividades, de la cual calcularemos el Índice del tiempo total de actividades necesarias (ITTAN), la cual se encuentra formulada de la siguiente manera.

$$ITTAN = \frac{\text{Tiempo Total de Actividades} - \text{Tiempo total de actividades innecesarias}}{\text{Tiempo Total de Actividades}}$$

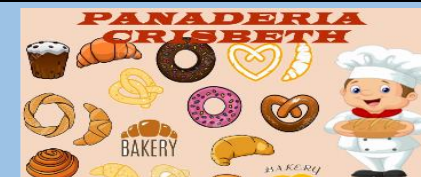
$$ITTAN = \frac{9852.53 - 1955.35}{9852.53} = 0.8015$$

$$ITTAN = 80.15\%$$

Esto refleja que existe un 81.15% de actividades que generan valor a la producción del pan ciabata la cuales se encuentra entre operación y operación combinada y un 19.84% de actividades que no generan valor o innecesarias.

Tabla 7: Resumen de toma de tiempos del proceso productivo del pan ciabata

TOMA DE DATAS MES DE JUNIO DEL 2020 PRE-TEST															
	EMPRESA:			PANADERÍA CRISBETH											
	ÁREA:			PRODUCCIÓN											
	METODO:			PRE-TEST											
	ELABORADO:			SAENZ MEJIA TANIA											
	DATOS:			Tiempos en minutos											
	DIAS														
OP.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PESADO	22.30	23.10	22.57	22.35	23.00	22.37	22.55	22.35	23.42	22.40	23.10	22.17	22.35	23.40	22.37
AMASADO	15.50	15.70	15.40	13.45	14.00	15.70	15.50	15.70	13.95	13.25	14.00	15.50	15.70	15.40	13.25
FORMADO	10.35	10.35	11.00	11.30	10.90	10.35	10.35	11.00	10.35	11.00	11.30	10.90	10.35	10.35	11.00
FERMENTAR	252.5	242.0	248.0	222.4	252.5	242.0	248.0	252.5	242.0	248.0	222.4	252.5	242.0	248.0	242.0
HORNEADO	14.00	14.00	15.20	16.10	15.10	14.00	15.20	16.10	15.10	15.10	14.00	15.20	16.10	15.40	14.00



16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
22.80	22.95	23.62	22.30	22.50	22.25	22.45	22.87	22.65	22.75	23.49	22.13	23.20	23.02	22.40	681.18
14.00	15.50	15.70	15.40	15.70	15.40	13.25	14.00	15.50	15.70	15.40	13.25	14.00	14.00	15.50	444.30
10.35	10.35	11.00	11.30	10.90	10.35	10.35	11.00	11.30	10.90	10.35	10.35	10.35	11.00	11.30	322.00
248.0	222.40	222.40	252.50	242.00	248.0	222.4	252.5	242.0	248.00	222.4	252.5	242.0	248.00	222.40	7244.30
15.20	16.10	15.20	16.10	15.10	14.00	15.20	16.10	15.10	14.00	14.00	15.20	16.10	15.10	16.10	453.20

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a calcular el tamaño de muestras de las operaciones según Kanawaty para un nivel de confianza de 95.45 y un margen de error de $\pm 5\%$, con la siguiente fórmula:

Figura 20: Fórmula del tamaño de la muestra

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x^2} \right)^2$$

n = Tamaño de las muestras que deseamos determinar
 n' = Suma del estudio de las observaciones
 \sum = Suma de valores
 X = Valor de las observaciones

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Tabla 8: Cálculo del tamaño de la muestra de las operaciones PRE-TEST

OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum (x^2)$	n
PESADO	681.18	15472.26	1
AMASADO	444.30	6606.49	6
FORMADO	322.00	3460.41	2
FERMENTACIÓN	7244.30	1753070.07	3
HORNEADO	453.20	6864.18	4

Fuente: Elaboración propia

El tamaño de las muestras de las operaciones pesado, amasado, formado, fermentación y horneado fue 1, 6, 2, 3 y 4 respectivamente, las cuales determinan los datos que se utilizaran para cada operación.

Tabla 9: Tiempo promedio observado PRE-TEST

		TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO SEGÚN LA MUESTRA OBTENIDA					
Empresa:	Panadería Crisbeth	Área:	Producción				
Elaborado por:	Alarcon Rojas Jessica Mayke	Proceso:	Elaboración del pan ciabata				
OPERACIÓN	TIEMPO						Promedio del tiempo observado
	1	2	3	4	5	6	
Pesado	22.50						22.50
Amasado	15.70	15.40	14.00	13.25	13.95	4.00	14.46
Formado	10.90	11.30					11.10
Fermentar	242.0	248.00	252.5				247.50
Horneado	15.20	14.00	16.10	15.10			15.10

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla, se obtuvieron los tiempos promedios de cada operación al usar la fórmula de Kanawaty, donde la operación de amasado tuvo una cantidad de 6 muestras, el formado con 2 y el pesado con 1 cantidad.

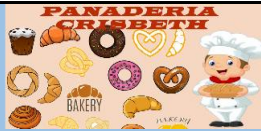
Al obtener estos datos, se procedió a calcular el tiempo estándar en las 5 operaciones del pan ciabata, donde se utilizó la tabla de Westinghouse propuesta por Niebel, donde se mide la habilidad, el esfuerzo, su condición y la consistencia de cada trabajador. También se tendrá en consideración los suplementos que usa el operario para sus necesidades personales y fatiga las cuales se visualizan en la figura 21.

Figura 21: Suplemento por descanso

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos ¹					
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
		Hombres	Mujeres		
A. Suplemento por necesidades personales		5	7		
B. Suplemento base por fatiga		4	4		
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
		Hombres	Mujeres		Hombres Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16		0			
8		10			
				F. Concentración intensa	
				Trabajos de cierta precisión	0 0
				Trabajos precisos o fatigosos	2 2
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5 5
				G. Ruido	
				Continuo	0 0
				Intermitente y fuerte	2 2
				Intermitente y muy fuerte	5 5
				Estridente y fuerte	
				H. Tensión mental	
				Proceso bastante complejo	1 1
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4 4
				Muy complejo	8 8
				I. Monotonía	
				Trabajo algo monótono	0 0
				Trabajo bastante monótono	1 1
				Trabajo muy monótono	4 4
				J. Tedio	
				Trabajo algo aburrido	0 0
				Trabajo bastante aburrido	2 1
				Trabajo muy aburrido	5 2

Fuente: (Kanawaty, 1996)

Tabla 10: Cálculo del tiempo estándar PRE-TEST

FICHA DE REGISTRO DE MEDICIÓN DE TRABAJO											
EMPRESA:		PANADERÍA CRISBETH									
ÁREA		PRODUCCIÓN									
REGISTRO		PRE-TEST					POS-TEST				
ELABORADOR POR:		ALARCON ROJAS JESSICA MAYKE									
Actividad	Tiempo Promedio Observado	WESTINHOUSE				FACTOR RITMO DE DESEMPEÑO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
		H	E	CD	CS			NP	F		
Pesado	22.50	-0.05	0.02	0.02	-0.02	0.97	23.47	0.05	0.04	0.09	25.58
Amasado	14.46	-0.05	0.02	0.02	-0.02	0.97	15.43	0.05	0.04	0.09	16.82
Formado	11.10	-0.05	-0.04	0.02	-0.02	0.91	12.01	0.05	0.04	0.09	13.09
Fermentar	247.50	-0.05	-0.04	0.02	0.00	0.93	248.43	0.05	0.04	0.09	270.79
Horneado	15.10	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.94	16.04	0.05	0.04	0.09	17.48
								TOTAL			343.76

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a calcular la fórmula del tiempo estándar y lo que demora en producir una unidad de pan ciabata.

Tiempo Estandar de un lote = 343.76 min

$$Tiempo\ Estandar\ (Unidad) = \frac{343.76}{2160} = 0.159\ min$$

Tabla 11: Capacidad instalada PRE-TEST

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN)	TIEMPO ESTÁNDAR (MI)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA
1	480	0.159	3019

Fuente: Elaboración propia

Según la información del propietario de la empresa, Se trabaja con 24 unidades de pan por lata (Ver figura 22). La empresa contaba con un maestro panadero que trabaja 480 minutos diarios.

Figura 22: Producción de pan 24 x lata



Fuente: Elaboración propia

Para hallar las unidades programadas del pan ciabata se hace uso del factor de valoración, el cual se encuentra conformados por productos defectuosos, abastecimiento no oportuno de materia prima, horas máquina parada y faltas del personal, la valoración de estas dieron una sumatoria del 15%, esto significa que no se cumplió con el 100% de la capacidad instalada.

Tabla 12: Cálculo del factor de valoración pre-test

Factor de valoración	Valor %
Motivo	100%
Productos defectuosos	-1%
Falta de capacitación	-7%
Abastecimiento no oportuno	-2%
Ausencia y tardanza	-5%
Factor de valoración	85%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Producción programada

CANTIDAD PROGRAMADA DE PAN CIABATA POR DÍA		
CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
3019	85%	2566

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Horas - Hombre programadas

CÁLCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN)	HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS
1	480	480

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Horas - Hombre reales PRE-TEST

CÁLCULO DE HORAS HOMBRES REALES			
PRODUCCIÓN DIARIA	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	HORAS HOMBRE REALES (MIN)	HORAS HOMBRE REALES
1992	0.159	316.73	5.28
1992	0.159	316.73	5.28
2160	0.159	343.44	5.72
2520	0.159	400.68	6.68

2520	0.159	400.68	6.68
2520	0.159	400.68	6.68
2520	0.159	400.68	6.68
1948	0.159	309.73	5.16
1948	0.159	309.73	5.16
1972	0.159	313.55	5.23
2136	0.159	339.62	5.66
2136	0.159	339.62	5.66
2136	0.159	339.62	5.66
1992	0.159	316.73	5.28
1968	0.159	312.91	5.22
1948	0.159	309.73	5.16
1752	0.159	278.57	4.64
1972	0.159	313.55	5.23
1948	0.159	309.73	5.16
1800	0.159	286.20	4.77
1972	0.159	313.55	5.23
1972	0.159	313.55	5.23
1972	0.159	313.55	5.23
1800	0.159	286.20	4.77
1948	0.159	309.73	5.16
1948	0.159	309.73	5.16
1948	0.159	309.73	5.16
1752	0.159	278.57	4.64
1800	0.159	286.20	4.77
1752	0.159	278.57	4.64

Fuente: Elaboración propia

Las horas hombres reales se calcula de la siguiente manera:


Horas Hombres Reales = # de unidades producidas × tiempo estándar (unidad)

Horas Hombres Reales = 1992 × 0.159 min

Horas Hombres Reales = 316.73 min

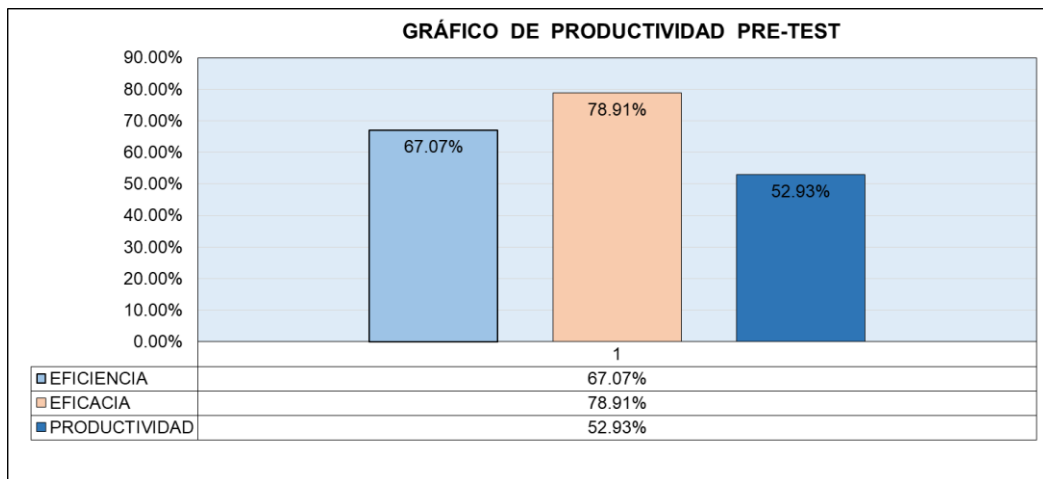
Horas Hombres Reales = 5.23 horas

Tabla 16: Productividad PRE-TEST

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD							
EMPRESA:	PANADERÍA CRISBETH				AREA	PRODUCCIÓN	
ELABORADO POR:	TANIA SAENZ MEJIA						
REGISTRO:	PRE-TEST			POS-TEST			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA		FORMULA		
Eficiencia	Calculo a partir de las horas trabajadas con las horas totales		Observación		$Eficiencia\ HH = \frac{H\ H\ reales}{H\ H\ programadas} \times 100$		
Eficacia	Calculo a partir de las unidades programadas y las unidades producidas		Observación		$Eficacia = \frac{Unid.\ producidas}{Unid.\ programadas} \times 100$		
Productividad			Observación		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
c	Horas hombre reales	Horas hombre programadas	Unidades producidas	Unidades programadas	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	5.28	8.00	1992	2566	65.99%	77.63%	51.22%
2	5.28	8.00	1992	2566	65.99%	77.63%	51.22%
3	5.72	8.00	2160	2566	71.55%	84.18%	60.23%
4	6.68	8.00	2520	2566	83.48%	98.21%	81.98%
5	6.68	8.00	2520	2566	83.48%	98.21%	81.98%
6	6.68	8.00	2520	2566	83.48%	98.21%	81.98%
7	6.68	8.00	2520	2566	83.48%	98.21%	81.98%
8	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
9	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
10	5.23	8.00	1972	2566	65.32%	76.85%	50.20%
11	5.66	8.00	2136	2566	70.76%	83.24%	58.90%
12	5.66	8.00	2136	2566	70.76%	83.24%	58.90%
13	5.66	8.00	2136	2566	70.76%	83.24%	58.90%
14	5.28	8.00	1992	2566	65.99%	77.63%	51.22%
15	5.22	8.00	1968	2566	65.19%	76.70%	50.00%
16	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
17	4.64	8.00	1752	2566	58.04%	68.28%	39.62%
18	5.23	8.00	1972	2566	65.32%	76.85%	50.20%
19	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
20	4.77	8.00	1800	2566	59.63%	70.15%	41.83%
21	5.23	8.00	1972	2566	65.32%	76.85%	50.20%
22	5.23	8.00	1972	2566	65.32%	76.85%	50.20%
23	5.23	8.00	1972	2566	65.32%	76.85%	50.20%
24	4.77	8.00	1800	2566	59.63%	70.15%	41.83%
25	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
26	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
27	5.16	8.00	1948	2566	64.53%	75.92%	48.99%
28	4.64	8.00	1752	2566	58.04%	68.28%	39.62%
29	4.77	8.00	1800	2566	59.63%	70.15%	41.83%
30	4.64	8.00	1752	2566	58.04%	68.28%	39.62%
TOTAL					67.07%	78.91%	52.93%

Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Productividad PRE-TEST



Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, se observa el promedio porcentual de la eficiencia y eficacia de la cual se obtuvo la productividad PRE-TEST, esta se demuestra a continuación.

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$

$$PRODUCTIVIDAD = 67.07\% \times 78.91\%$$

$$PRODUCTIVIDAD = 52.93\%$$

Análisis de las causas que generan el problema

Después de analizar nuestra data pre-test, se reflejó que la productividad se encontraba en un 52.93%, por ello se buscó solucionar las 5 primeras causas encontradas en el Diagrama de Ishikawa ya que estas generan el 78% de los problemas que se encuentran en el Anexo 09, y son las siguientes:

1. Deficiencia de métodos en la elaboración de pan: en la empresa no existía una línea de flujo óptima para realizar las actividades, no había un rendimiento continuo.
2. Mantenimiento correctivo del horno: en la empresa se realizaba a menudo este mantenimiento generando costos elevados y no se realizaba limpieza general a la máquina.
3. Deficiencia del trabajador: los trabajadores no tienen la motivación ni un rendimiento óptimo por falta de capacitación.
4. Formulación de insumos no establecido: la empresa no cuenta con una formulación exacta de la materia prima para realizar la producción, se media al cálculo, por ello es que se desperdician los insumos, lo cual generaba merma y desperdicio de la materia prima.

5. Inadecuada limpieza: en la empresa se refleja que no hay orden en sus máquinas, lo que genera que haya retrasos en la producción y demoras.

B. PROPUESTA DE MEJORA

B.1 Análisis de resultados de la matriz de alternativas de solución

En la Matriz de alternativas de solución, se presentaron tres opciones que fueron el Estudio de trabajo, Ciclo de mejora continua y Herramienta Kanban, de la cual se obtuvo un total y la alternativa para solucionar nuestras causas fue el estudio de trabajo, con esto se busca tomar un control en la deficiencia de métodos en la elaboración de pan, ya que en la empresa no existe una línea de flujo de producción óptima para realizar las actividades, y no generan un rendimiento continuo. Asimismo, el mantenimiento correctivo del horno generaba costos elevados. La deficiencia del trabajador por perfeccionarse: los trabajadores no prestan atención a la formulación de insumos no establecido para la producción, se media al cálculo, por lo que se generaba merma y desperdicio de la materia prima (Ver anexo 13).

B.2 Análisis de la matriz de priorización

En la matriz de priorización en el área de producción se encuentra un nivel de criticidad ALTO, un impacto de 8, ya que la mayor parte de las causas son por mano de obra, el ambiente y el método de trabajo en la panadería Crisbeth, por tal, la medida a tomar es la aplicación del Estudio de trabajo ya que después de analizar nuestra data pre-test, se reflejó que la productividad se encuentra en promedio intermedio, por ello se busca solucionar las 5 primeras causas encontradas las cuales generan un 78% del problema.

Por ello, para dar solución a estas causas, se está planteando propuestas como: redistribución de máquinas y equipos, reducir actividades innecesarias, cambio de herramientas por desgaste, capacitación a los trabajadores, importancia de formulación de insumos, capacitación de uso adecuado de EPP y un plan de mantenimiento preventivo, las cuales se reflejan en el Diagrama de Gantt, donde está descrita la implementación que se dará a la Panadería Crisbeth.

B.3 Cronograma de implementación

Tabla 17: Cronograma de actividades de la implementación

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LA PANADERIA CRISBETH																									
N°	ACTIVIDADES ASIGNADAS		PRE-TEST				IMPLEMENTACIÓN															POS-TEST			
			Junio				Agosto															Agosto		Setiembre	
			Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2
	TOMA DE DATOS PRETEST																								
1	SELECCIONAR	Elección de las operaciones a mejorar.																							
2	REGISTRAR INFORMACIÓN	Realizar el DAP.																							
		Realizar distribución actual de las máquinas.																							
		Realizar diagrama de recorrido.																							
		Realizar diagrama de hilos.																							
3	EXAMINAR	Técnica del interrogatorio																							
		Examinar contexto del lugar de trabajo.																							
		Examinar orden y limpieza.																							
4	CREAR	Realizar distribución mejorada de las máquinas.																							
		Realizar DAP mejorado.																							
		Realizar el diagrama de recorrido.																							
		Realizar el diagrama de hilos.																							
		Realizar cambio de herramientas desgastadas.																							
		Realizar formulación de insumos.																							
5	EVALUAR	Evaluar la distribución anterior con el propuesto.																							
		Evaluar el DAP anterior con el propuesto.																							
		Validación cambio de herramientas.																							
6	DETERMINAR	Entrega de procedimiento a la empresa (charla).																							
7	IMPLANTAR	Junta con el gerente y propietario de la empresa.																							
		Implementar uso de EPPs.																							
		Entrega del plan de mantenimiento del horno.																							
8	MANTENER	Capacitación al personal.																							
	TOMA DE DATOS POSTEST																								

Fuente: Elaboración propia

B.4 Costo de la propuesta del cronograma de Implementación

Los gastos que se emplearon en el informe de investigación están comprendidos por Recursos humanos, Equipos y bienes duraderos, materiales e insumos, asesorías especializadas y servicios.

Tabla 18: Inversión del proyecto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO					
Código de clasificación gastos del MEF	Descripción		Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo Total
RECURSOS HUMANOS					
2. 3. 2 7. 2 10	INVESTIGACIONES	ALUMNO	S/1,500.00	2	S/3,000.00
2. 3. 2 7. 3	SERVICIO DE CAPACITACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DEL PERSONAL		S/100.00	3	S/300.00
MATERIALES E INSUMOS					
2. 6. 3 2. 9 5	EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	CRONÓMETRO ELECTRÓNICO	S/80.00	1	S/80.00
2. 3. 1 5. 1 2	PAPELERIA EN GENERAL, ÚTILES Y MATERIALES DE OFICINA	PAPELOTES	S/0.50	10	S/5.00
		PLUMONES GRUESOS	S/2.00	4	S/8.00
		LÁPICERO	S/1.00	4	S/4.00
		TABLERO DE OBSERVACIONES	S/10.00	1	S/10.00
2.3.1.9 1. 1	LIBROS, TEXTOS Y OTROS MATERIALES IMPRESOS	IMPRESIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	S/0.10	120	S/12.00
2. 3. 1 2. 1	VESTUARIO, ZAPATERIA Y ACCESORIOS, TALABARTERIA Y MATERIALES TEXTILES	TOCA	S/0.50	30	S/15.00
		GUANTES	S/0.50	30	S/15.00
		MASCARILLA	S/2.00	15	S/30.00
2. 3. 2 4. 7	DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	MANTENIMIENTO DEL HORNO	S/150.00	1	S/150.00
2. 6. 3 2. 9	ADQUISICION DE MAQUINARIA Y EQUIPO DIVERSOS	HERRAMIENTAS Y PUNTO DE DESINFECCION	S/250.00	1	S/250.00
2. 1. 1 8. 2	PERSONAL OBRERO EVENTUAL	REMODELACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	S/3,500.00	1	S/3,500.00
TOTAL					S/7,379.00

Fuente: Elaboración propia

El financiamiento denota como se va cubrir los gastos que se generan en la investigación, las cuales pueden ser cubiertas por entidades financieras o autofinanciadas por los mismos autores. En nuestro informe de investigación los gastos se cubrirán de la siguiente manera.

Tabla 19: Tabla de financiamiento

ENTIDAD FINANCIADORA	MONTO	PORCENTAJE
Autores	S/1,475.80	20%
Panadería Crisbeth	S/5,903.20	80%
TOTAL	S/7,379.00	100%

Fuente: Elaboración propia

C.IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA SEGÚN LA METODOLOGÍA DE KANAWATY

1. SELECCIONAR

1.1.Elección de las operaciones a mejorar: Para reducir las actividades innecesarias en la empresa, se busca reducir aquellas actividades que no agregan valor en el proceso productivo del pan ciabata y reducir tiempos de producción. Las actividades que no generan valor están en transporte, demoras e inspección, las cuales se describirán a continuación.

Transporte: en este símbolo es cuando la materia prima es llevada de un lugar a otro, por ello se busca reducir estas idas al almacén, para reducir los tiempos de producción ya que muchas veces por la mala distribución se dan recorridos largos.

Demora: se detiene el flujo de producción y aumenta el tiempo en el proceso.

Inspección: determinar la calidad del producto o cualquier característica.


Estas actividades que no generan valor, se pueden agrupar o eliminar, de esa manera se estará reduciendo el porcentaje de esas actividades en el proceso productivo. En caso contrario se puede reducir el tiempo de transportes y las distancias de esta.

2. REGISTRAR INFORMACIÓN

2.1. Realizar el DAP

En esta etapa, se identificaron las actividades que se deben reducir o agrupar las cuales se marcaron de color verde, buscando disminuir el tiempo y la distancia de las operaciones, como se puede visualizar en la siguiente tabla.

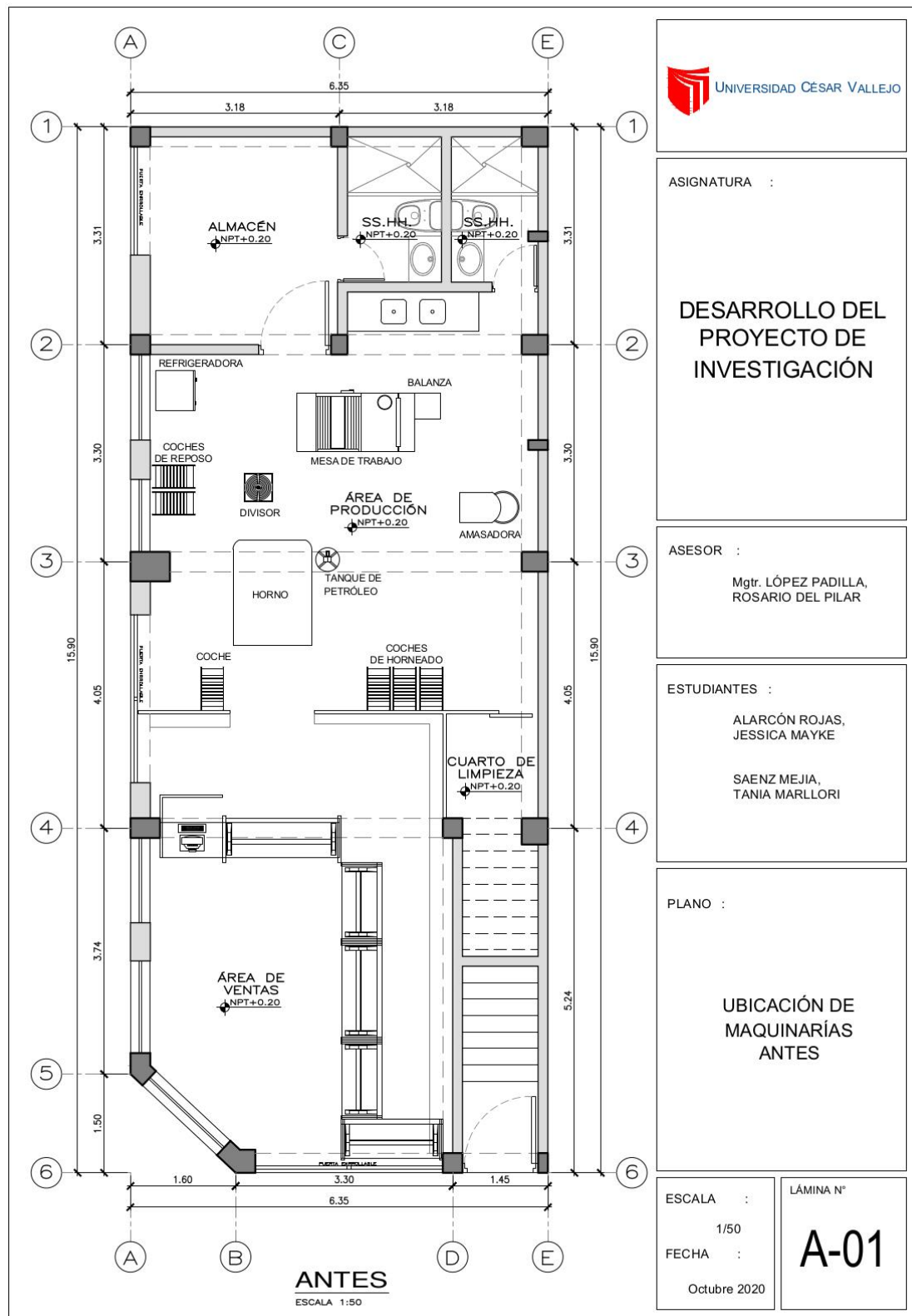
Tabla 20: Identificación de actividades innecesarias

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PANADERIA CRISBETH													
ELABORADO POR:	SAENZ MEJIA TANIA MARLLO		RESUMEN DE ACTIVIDADES										
ÁREA:	PRODUCCIÓN		ACTIVIDAD		N° TOTAL	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)						
PRODUCTO:	PAN CIABATA		OPERACIÓN	○	17	257.78	0						
REGISTRO:	PRE- TEST	POST- TEST	INSPECCIÓN	□	3	3.5	0						
MÉTODO:	ACTUAL	PROPUESTO	DEMORA	D	0	0	0						
MAESTRO PANADERO:	CRISTHIAN MARCELO CRUZ		TRANSPORTE	➡	20	62.37	133						
FECHA:	1/08/2020		ALMACENAMIENTO	▽	0	0	0						
APROBADO POR:			O. COMBINADA	◐	0	0	0						
			TOTAL		40	323.65	133						
TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES INNECESARIAS	65.87		TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES		323.65	INDICE DEL TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES		0.7965					
ID	OP.	Actividades	○	□	D	➡	▽	◐	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo Total (min)	Distancia (m)	Distancia Total (m)
A001	Pesado	Va hacia el taller							1	1	1	5	5
A002		Mide harina							2.5	1	2.5	0	0
A003		Va hacia la amasadora							1	1	1	4	4
A004		Regresa al almacén							1	1	1	4	4
A005		Lleva azúcar a la balanza							1	1	1	3	3
A006		Pesa azúcar							1	1	1	0	0
A007		Va hacia la amasadora							1.2	1	1.2	2	2
A008		Regresa a la balanza							1.2	1	1.2	3	3
A009		Pesa la sal							1	1	1	0	0
A010		Va hacia la amasadora							0.65	1	0.65	2	2
A011		Va hacia la balanza							0.6	1	0.6	3	3
A012		Pesa manteca							2	1	2	0	0
A013		Va hacia la amasadora							1	1	1	2	2
A014		Va hacia la balanza							1	1	1	3	3
A015		Pesa el mejorador							0.5	1	0.5	0	0
A016		Va hacia la amasadora							0.8	1	0.8	2	2
A017		Va hacia el refrigerador por levadura							0.9	1	0.9	6	6
A018		Regresa hacia la balanza							1	1	1	4	4
A019		Pesa levadura fresca							0.2	1	0.2	0	0
A020		Va hacia la amasadora							1.12	1	1.12	2	2
A021		Va hacia el balde de agua							1.15	1	1.15	3	3
A022		Llena agua a la jarra							0.04	2	0.08	0	0
A023		Va hacia la amasadora							0.2	2	0.4	2	4
A024	Amasado	Mezclar (amasadora)							7	1	7	0	0
A025		Inspeccionar mezcla							0.5	1	0.5	0	0
A026		Amazar							7	1	7	0	0
A027		Inspeccionar masa							1	1	1	0	0
A028	Formado	Llevar la masa a la mesa de trabajo							0.85	1	0.85	3	3
A029		Estirar masa							2	1	2	0	0
A030		Cortar masa en tiras largas (cuchillo)							2	1	2	0	0
A031		Doblar masa							1.5	1	1.5	0	0
A032	Fermentar	Cortar dando forma a la masa (espatula)							4	1	4	0	0
A033		Llevar la masa al coche de reposo							1.5	15	22.5	4	60
A034		Reposar							210	1	210	0	0
A035		Inspeccionar reposo							2	1	2	0	0
A036		voltear la masa en latas							1.2	15	18	0	0
A037		Llevar las latas hacia el coche de horn							1.5	15	22.5	1	15
A038	Horneo	Hornear							12	1	12	0	0
A039		Retirar el pan horneado							1.5	1	1.5	3	3
A040		Enfriar							0.5	1	0.5	0	0
TOTAL			17	3	0	20	0	0	278.11	84	337.15	61	133

Fuente: Elaboración propia

2.2. Realizar distribución actual de las máquinas

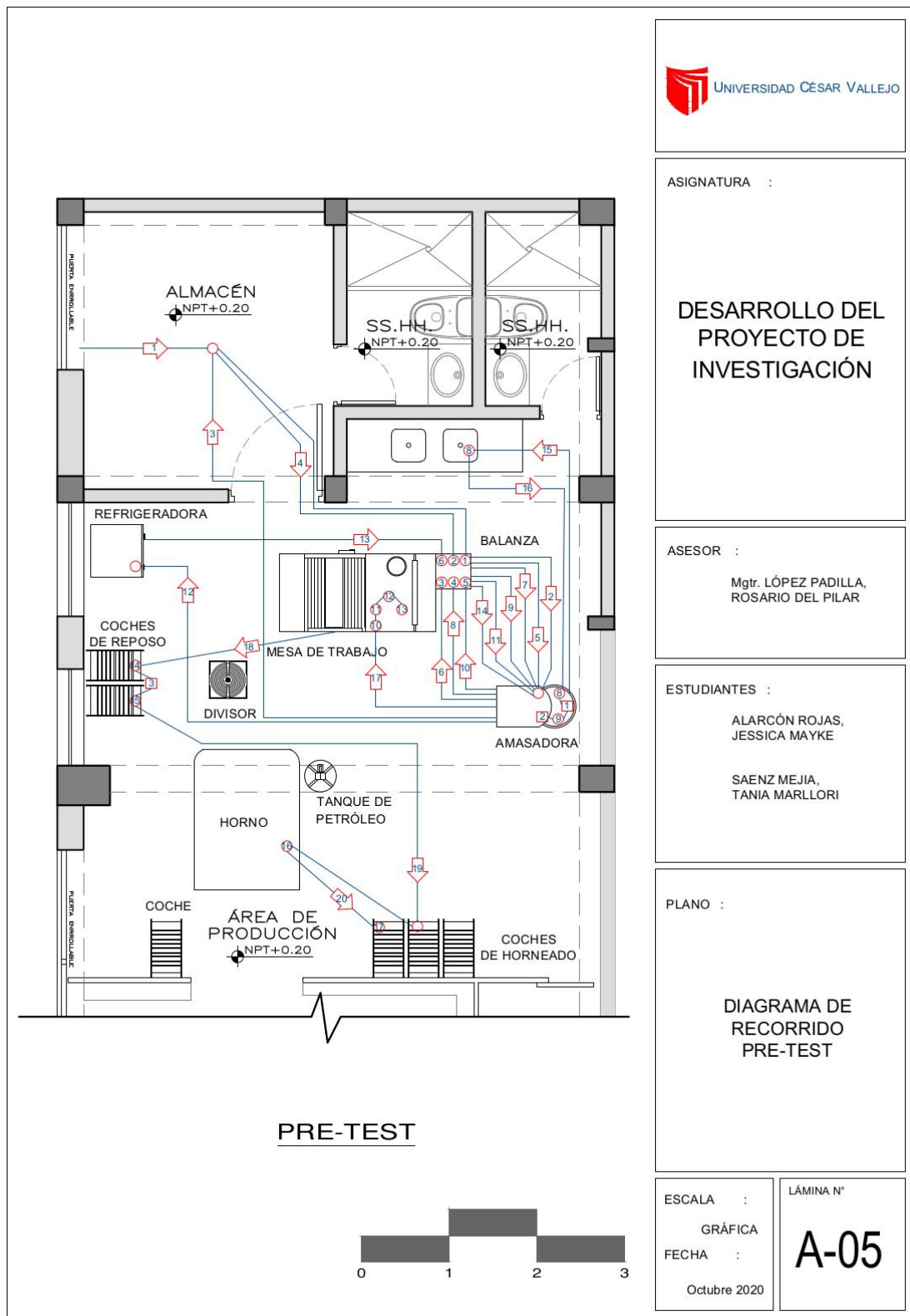
Figura 24: Plano actual de la empresa



Fuente: Elaboración propia

2.3. Realizar el diagrama de recorrido

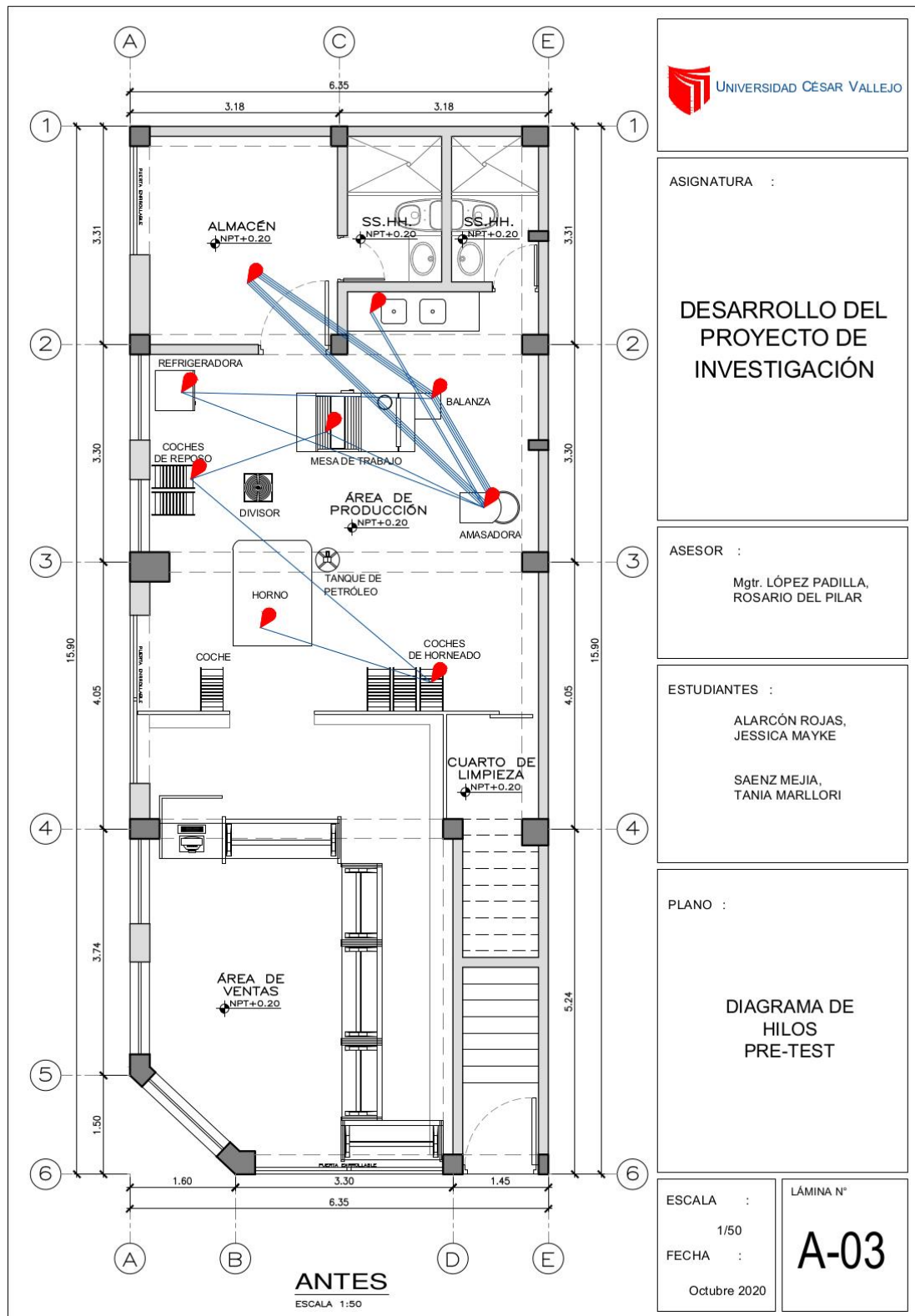
Figura 25: Diagrama de recorrido



Fuente: Elaboración propia

2.4. Realizar diagrama de Hilos antes

Figura 26: Diagrama de hilos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, se observa que existe cuello de botella entre la balanza y la amasadora, la cual genera excesivos tiempos de transporte al ir y venir para pesar la materia prima. Esta situación debe evitarse para no generar retrasos y excesivos costos de producción.

3. EXAMINAR

3.1. Técnica del interrogatorio

Esta etapa incluye un análisis riguroso de todas las actividades para la preparación del pan ciabata. Por ende se utiliza la técnica del interrogatorio para saber ¿Qué se hace?, ¿Dónde se hace?, ¿Cuándo se hace?, ¿Cómo se hace? Y ¿Qué debería hacerse? Con ello analizar qué actividades ayudarán a mejorar las actividades de valor agregado y determinar las actividades que deben mejorarse en el proceso de producción.

Tabla 21: Técnica del interrogatorio

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO					
Actividades	¿Qué se hace?	¿Dónde se hace?	¿Cuándo se hace?	¿Cómo se hace?	¿Qué debería hacer?
Va hacia el taller	Se dirige al almacén	Almacén	Al inicio de la producción	El maestro panadero se dirige a la materia prima	Hacer uso de la propuesta
Mide harina	Mide harina requerida para la producción del pan ciabata	Almacén	Al inicio de la producción	Con la cuchara medidora	La harina debe pesarse
Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Cuando se tiene la harina medida	Debe vaciar la harina a la amasadora	La amasadora debe estar cerca al almacén
Regresa al almacén	Se dirige al almacén	Almacén	Al inicio de la producción	El maestro panadero regresa al almacén	La amasadora debe estar cerca al almacén
Lleva azúcar a la balanza	Se dirige a la balanza con el azúcar	Producción	Al inicio de la producción	El maestro panadero se dirige a la balanza con el azúcar	La balanza debe estar ubicada cerca al amasadora y al almacén
Pesa azúcar	Se pesa la azúcar requerida	Producción	Al inicio de la producción	Se pesa azúcar en la balanza	Mantener el método actual
Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Al inicio de la producción	El maestro panadero lleva azúcar pesada a la amasadora	La amasadora debe estar cerca al almacén
Regresa a la balanza	Se dirige a la balanza	Producción	Al inicio de la producción	El maestro andero regresa al balanza	La balanza debe estar ubicada cerca a la amasadora
Pesa la sal	Se pesa la sal requerida	Producción	Al inicio de la producción	Pesa sal en la balanza	Mantener el método actual

Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Al inicio de la producción	El maestro panadero lleva sal pesada a la amasadora	La amasadora debe estar cerca al almacén
Va hacia la balanza	Se dirige a la balanza	Producción	Al inicio de la producción	Se dirige para pesar el siguiente ingrediente	La balanza debe estar cerca de la amasadora
Pesa manteca	Se pesa la manteca requerida	Producción	Al inicio de la Producción	Pesa manteca en la balanza	Mantener el método actual
Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Al inicio de la producción	El maestro panadero lleva manteca pesada a la amasadora	La amasadora debe estar cerca al almacén
Va hacia la balanza	Se dirige a la balanza	Producción	Al inicio de la producción	Se dirige a la balanza a pesar el mejorador	La balanza debe estar cerca a la amasadora
Pesa el mejorador	Se pesa el mejorador requerido para la elaboración del pan ciabata	Producción	Al inicio de la producción	Pesa mejorador en la balanza	Mantener el método actual
Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Al inicio de la producción	Va a la amasadora y agrega el mejorador a la amasadora	La amasadora debe estar cerca al almacén
Va hacia el refrigerador por levadura	Se dirige a la refrigeradora por la levadura fresca	Producción	Al inicio de la producción	Va a la refrigeradora y coge levadura fresca	Mantener el método actual
Regresa hacia la balanza	Se dirige hacia la balanza con la levadura	Producción	Al inicio de la producción	Regresa a la balanza con la levadura	La balanza debe estar cerca a la amasadora
Pesa levadura fresca	Pesa levadura requerida para la Producción	Producción	Al inicio de la producción	Pesa levadura en la balanza	Mantener el método actual
Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Al inicio de la producción	Va hacia a la amasadora y agrega levadura fresca	La amasadora debe estar cerca al almacén
Va hacia el balde de agua	Se dirige hacia el balde de agua	Producción	Al inicio de la producción	Se dirige al balde agua	El balde de agua debe estar cerca de la amasadora
Llena agua a la jarra	Ingresa la jarra al balde y saca agua	Producción	Al inicio de la producción	Con ayuda de la jarra medidora	Mantener el método actual
Va hacia la amasadora	Se dirige a la amasadora	Producción	Al inicio de la producción	Va y agrega el agua a la amasadora	La amasadora debe estar cerca al almacén
Mezclar (amasadora)	Se mezcla todos los ingredientes en velocidad 1 de la amasadora	Producción	Después de haber pesado los ingredientes	Se utiliza la amasadora	Mantener el método actual
Inspeccionar mezcla	El maestro panadero toca la consistencia de la mezcla	Producción	Cuando la amasadora este en movimiento	Con la mano se coge la mezcla	Mantener el método actual

Amasar	Se aumenta la velocidad de la amasadora a velocidad 2, para obtener mezcla homogénea	Producción	Depuse del mezclado	Se utiliza la amasadora	Mantener el método actual
Inspeccionar masa	El maestro panadero toca la consistencia de la masa	Producción	Cuando la mezcla es homogénea	con la mano se coge la masa	mantener el método actual
Llevar la masa a la mesa de trabajo	Sacar la masa de la amasadora y colocar en una superficie enharinada	Producción	Cuando la mezcla es homogénea	se saca la masa de la amasadora y se coloca en la mesa de trabajo	Mantener el método actual
Estirar masa	Se estira la masa con la ayuda del rodillo	Producción	Cuando la masa está en la mesa de trabajo	Se utiliza el rodillo	Mantener el método actual
Cortar masa en tiras largas	Con ayuda de un cuchillo se corta la masa en tiras	Producción	Cuando la masa esta en tiras	Se utiliza el cuchillo	Mantener el método actual
Doblar masa	Doblar la masa que está en tiras	Producción	Cuando la masa está cortada	Se dobla cuando ya está cortada en tiras largas	Mantener el método actual
Cortar dando forma a la masa	con la ayuda de la espátula se corta dando forma a la masa	Producción	Después de doblar	Se utiliza espátula	Mantener el método actual
Llevar la masa al coche de reposo	dirigirse al coche de reposo	Producción	Cuando la masa está en tablas	se lleva los panes ya en latas al coche de reposo	mantener el método actual
Reposar	dejar la masa en los coches por un determinado tiempo	Producción	Cuando la masa está en el coche de reposo	se deja cumplir el tiempo de reposo	mantener el método actual
Inspeccionar reposo	Verificar la consistencia del pan	Producción	Después de 2 a 3 horas	El maestro panero mira si el pan está fermentando	Mantener el método actual
Voltear la masa en latas	La masa que se encuentra en las tablas se voltea en latas	Producción	Cuando la amasa este fermentada	Cuando la masa esta fermentada se voltea en latas	Mantener el método actual
Llevar el coche al horno	Se lleva el coche de pan al horno	Producción	cuando todas las latas de pan estén en el coche	Se lleva el coche de pan al horno	Se debe reubicar el horno
Hornear	Se deja cocinar el pan	Producción	Cuando el horno está a temperatura programada y el pan esté listo para esta actividad	Se programa el horno y se coloca el coche de pan entro del horno	Mantener el método actual
Retirar el pan horneado	Con guante se saca el coche de pan del horno	Producción	Cuando el pan esta cocinado	Se pone el guante y saca el coche de pan	Mantener el método actual
Enfriar	Se deja enfriar el pan ya cocinado	Producción	Después de retirar el coche de pan del horno	Se deja por 2 a 4 min	Mantener el método actual

Fuente: Elaboración propia

3.2. Contexto del lugar de trabajo

En el área de producción se observó que las máquinas y equipos estaban desordenados. El horno obstaculiza el paso al área de ventas, lo cual es incómodo para los trabajadores ya que genera demoras. Por otro lado, la distancia del almacén de materia prima a la amasadora es incorrecta ya que esta máquina es la primera en funcionar para iniciar el proceso productivo del pan ciabata y debería estar cerca al almacén para disminuir el tiempo de transporte. Así mismo, los coches de reposo y los coches de horneo no tienen un lugar fijo de ubicación y la mesa de trabajo es de material melanina. (Ver figura 27).

Figura 27: Mesa de trabajo de la panadería



Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Horno de la panadería Crisbeth



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 28, el piso donde se encuentra el horno es piso falso, tiene altas y bajas y no es correcto ya que puede ocasionar algún accidente, la cual hace que los coches no tengan facilidad de movilización y demore más tiempo los traslados.

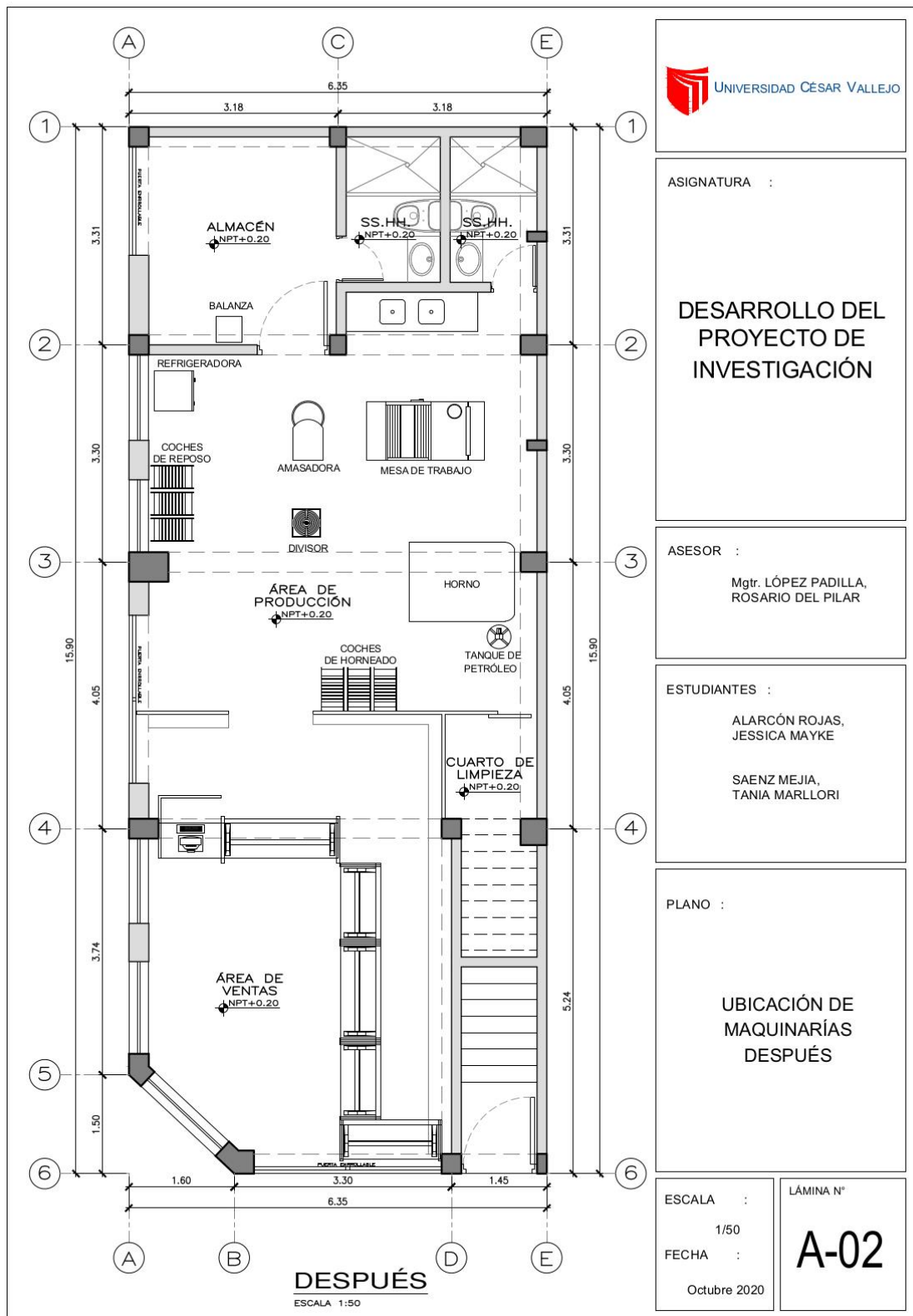
3.3. Orden y limpieza

Las máquinas como el horno y la amasadora carecían de limpieza, lo recomendable para la maquina amasadora es realizar la limpieza al término de cada producción y para el horno por lo menos realizar una limpieza general al mes, esta debe ser limpiada con soda caustica para eliminar los óxidos y grasas que se generan, además realizar por lo menos dos mantenimientos al año.

4. CREAR

4.1. Realizar distribución mejorada de máquinas después


Figura 29: Plano propuestos



Fuente: Elaboración propia

4.2. Realizar el DAP mejorado

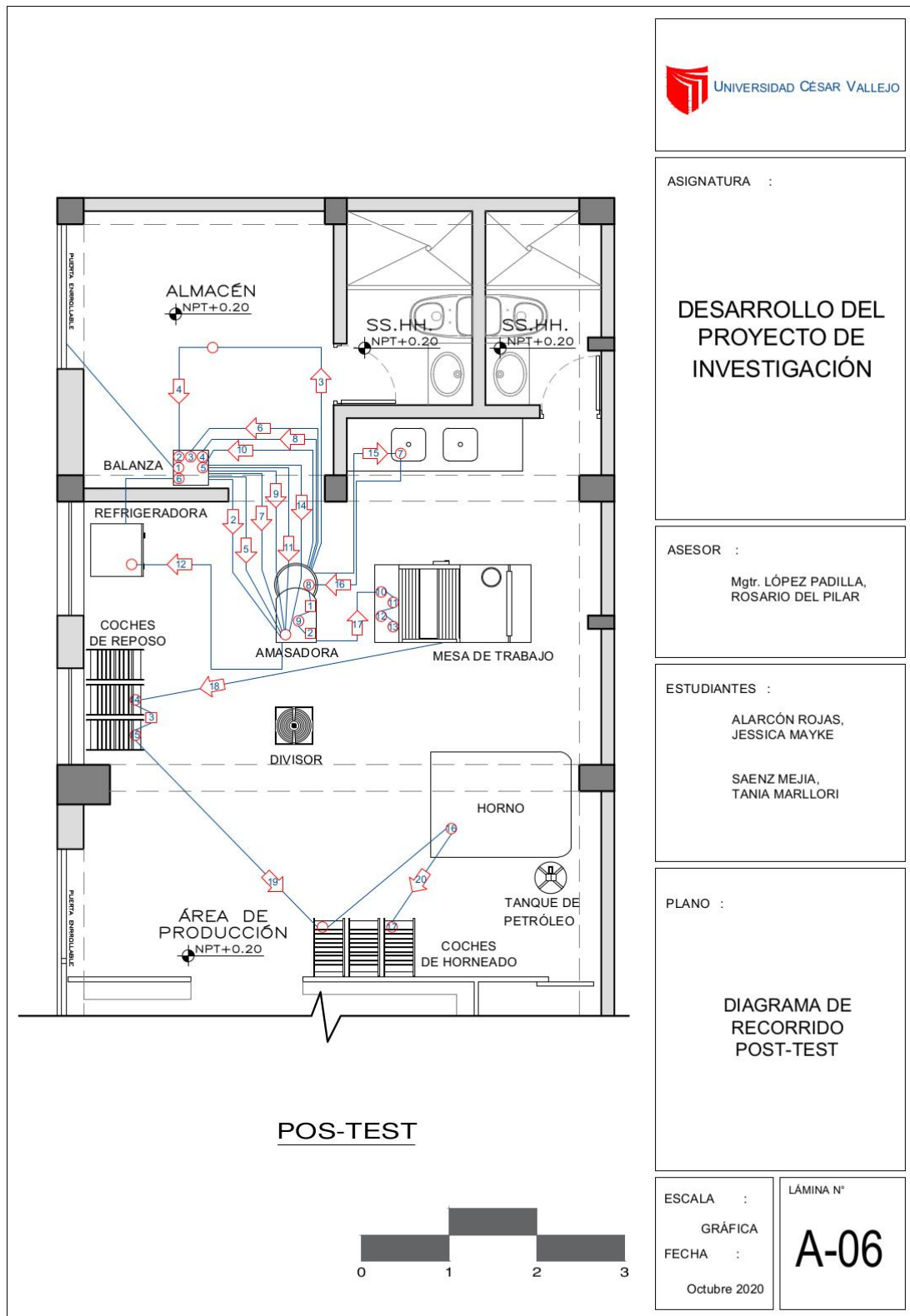
Tabla 22: Diagrama de análisis de procesos POS- TEST

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PANADERIA CRISBETH														
ELABORADO POR:		SAENZ MEJIA TANIA MARLLORI		RESUMEN DE ACTIVIDADES										
ÁREA:		PRODUCCIÓN		ACTIVIDAD		N° TOTAL		TIEMPO (min)		DISTANCIA (m)				
PRODUCTO:		PAN CIABATA		OPERACIÓN		35		257.68		0				
REGISTRO:		PRE- TEST POS-TEST		INSPECCIÓN		3		3.5		0				
MÉTODO:		ACTUAL PROPUESTO		DEMORA		0		0		0				
MAESTRO PANADERO:		CRISTHIAN MARCELO CRUZ		TRANSPORTE		21		23.7		86				
FECHA:		1/08/2020		ALMACENAMIENTO		0		0		0				
APROBADO POR:				O. COMBINADA		0		0		0				
				TOTAL		59		284.88		86				
TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES INNECESARIAS		27.2		TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES		284.88		INDICE DEL TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES		0.9045				
ID	OP.	Actividades		○	□	D	→	▽	◻	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo Total (min)	Distancia (m)	Distancia Total (m)
A001	Pesado	Va hacia el taller								0.7	1	0.7	4	4
A002		Mide harina								2.4	1	2.4	0	0
A003		Va hacia la amasadora								0.6	1	0.6	1	1
A004		Regresa al almacén								0.2	1	0.2	1	1
A005		Lleva azúcar a la balanza								0.25	1	0.25	1.5	1.5
A006		Pesa azúcar								1	1	1	0	0
A007		Va hacia la amasadora								0.5	1	0.5	1.5	1.5
A008		Regresa a la balanza								0.5	1	0.5	1.5	1.5
A009		Pesa la sal								1	1	1	0	0
A010		Va hacia la amasadora								0.5	1	0.5	1	1
A011		Va hacia la balanza								0.5	1	0.5	1	1
A012		Pesa manteca								2	1	2	0	0
A013		Va hacia la amasadora								0.8	1	0.8	2	2
A014		Va hacia la balanza								0.3	1	0.3	1.5	1.5
A015		Pesa el mejorador								0.5	1	0.5	0	0
A016		Va hacia la amasadora								0.8	1	0.8	1.5	1.5
A017		Va hacia el refrigerador por levadura								0.4	1	0.4	3	3
A018		Regresa hacia la balanza								0.4	1	0.4	2	2
A019		Pesa levadura fresca								0.2	1	0.2	0	0
A020		Va hacia la amasadora								0.75	1	0.75	2	2
A021		Va hacia el balde de agua								0.25	1	0.25	3	3
A022		Llena agua a la jarra								0.04	2	0.08	0	0
A023		Va hacia la amasadora								0.2	2	0.4	1	2
A024	Amasado	Mezclar (amasadora)								7	1	7	0	0
A025		Inspeccionar mezcla								0.5	1	0.5	0	0
A026		Amazar								7	1	7	0	0
A027		Inspeccionar masa								1	1	1	0	0
A028	Formado	Llevar la masa a la mesa de trabajo								0.85	1	0.85	1	1
A029		Estirar masa								2	1	2	0	0
A030		Cortar masa en tiras largas (cuchillo)								2	1	2	0	0
A031		Doblar masa								1.5	1	1.5	0	0
A032		Cortar dando forma a la masa								4	1	4	0	0
A033	Fermentar	Llevar la masa al coche de reposo								0.3	15	4.5	2	30
A034		Reposar								210	1	210	0	0
A035		Inspeccionar reposo								2	1	2	0	0
A036		voltear la masa en latas								1.2	15	18	0	0
A037		Llevar las latas hacia el coche de horneado								0.5	15	7.5	0.5	7.5
A038	Horneo	Hornear								12	1	12	0	0
A039		Retirar el pan horneado								0.5	6	3	3	18
A040		Enfriar								0.5	1	0.5	0	0
TOTAL				35	3	1	21	0	0	267.64	89	298.38	35	86

Fuente: Elaboración propia

4.3. Realizar el Diagrama de recorrido

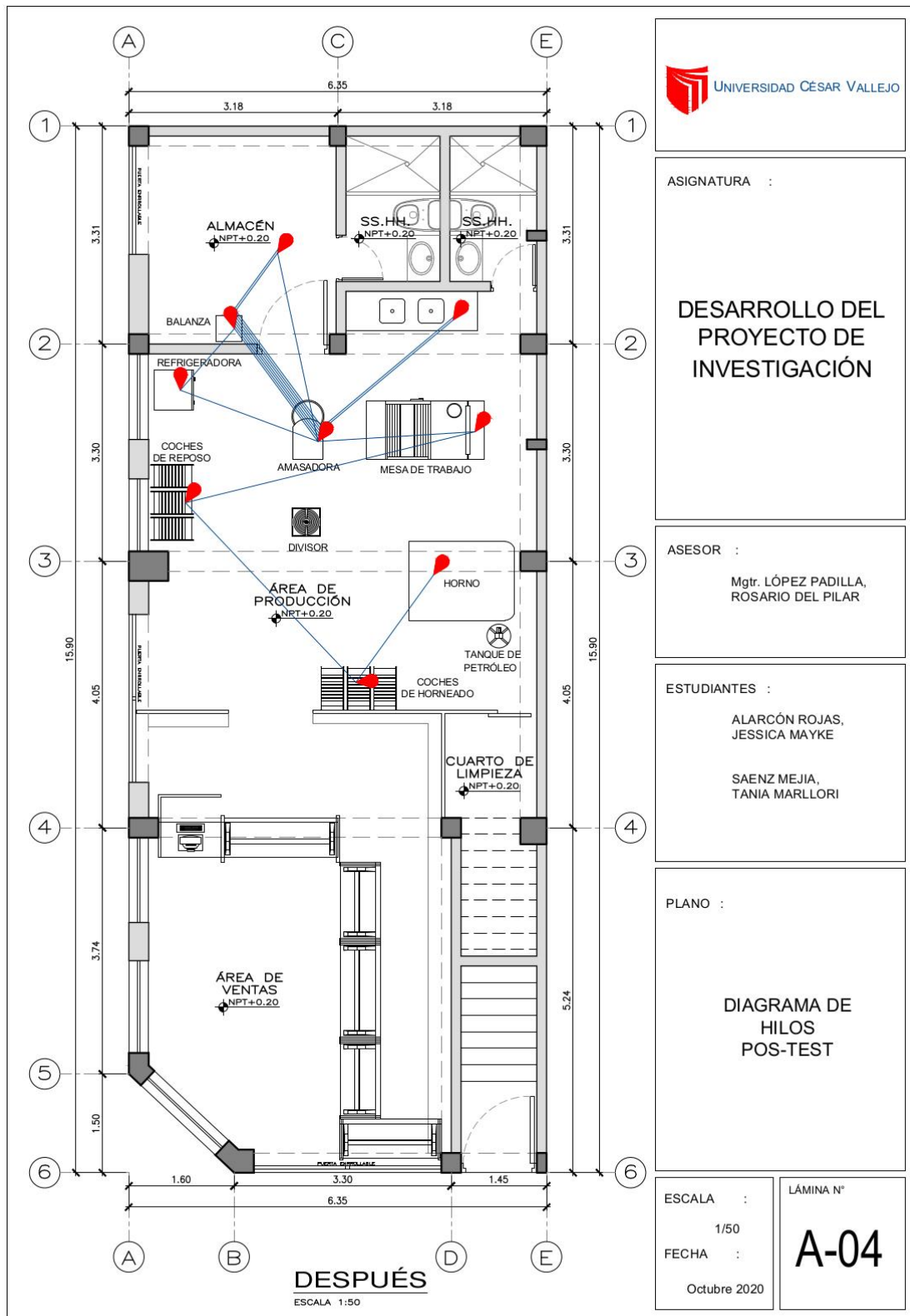
Figura 30: Diagrama de recorrido POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

4.4. Realizar Diagrama de hilos POS-TEST

Figura 31: Diagrama de hilos POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

En la figura 31, del diagrama de hilos POS-TEST, se observa que después de haber realizado la distribución propuesta de las máquinas, se disminuyó el tiempo de transporte y los cuellos de botella. Con el fin de disminuir el tiempo y costo de producción del pan ciabata.

4.5. Realizar cambio de herramientas desgastadas

Figura 32: Cambio de herramientas

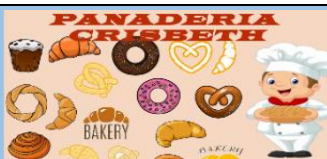
ANTES		DESPUÉS	
BALANZA			
			
CUCHILLO			
			
RODILLO			
			
ESPÁTULA			
			
MESA DE TRABAJO			
			

Fuente: Elaboración propia

4.6. Realizar formulación de insumos

La Panadería Crisbeth no contaba con formulación de insumos establecidos, por ende, se propuso establecer un formulario de insumos ya que será de ayuda para evitar desperdicios de materia prima y evitar excesivos costos de producción, la cual se estableció con ayuda del maestro panadero. La formulación que se presenta en la tabla 23, son aproximaciones ya que la empresa mencionó que esta información es reservada.

Tabla 23: Formulación de insumos para un coche de pan ciabata

FORMULACIÓN DE INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PAN CIABATA			
ELABORADO POR:	JESSICA ALARCON ROJAS	FECHA:	5/08/2020
EMPRESA:	PANADERIA CRISBETH	APROBADO POR:	CRISTIAN MARCELO CRUZ
INGREDIENTES	Unidad de medida	CANTIDAD	%
Harina	Kg	12	64.41%
Levadura fresca	Kg	0.23	1.23%
Sal	Kg	0.25	1.34%
Manteca	Kg	0.25	1.34%
Mejorador	Kg	0.15	0.81%
Agua	Lt.	5.5	29.52%
Azúcar	Kg	0.25	1.34%
TOTAL		18.63	100.00%

Fuente: Elaboración propia

5. EVALUAR

Costo de producción

Tabla 24: Costo de producción PRE-TEST

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL PAN CIABATA -PRE TEST				
Materia prima	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
MATERIA PRIMA				S/5,315.58
Harina	Kg	2520	S/ 1.80	S/4,536.00
Manteca	Kg	48.6	S/ 5.00	S/243.00
Azúcar	Kg	46.8	S/ 2.00	S/93.60
Sal	Kg	43.2	S/ 0.80	S/34.56
Levadura fresca	Kg	41.4	S/ 5.30	S/219.42
Mejorador	Kg	27	S/ 7.00	S/189.00
MANO DE OBRA				S/600.00
Maestro panadero	Mensual	1	S/ 600.00	S/600.00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				S/840.00
Petróleo	Semanal	4	S/ 140.00	S/560.00
Servicio de agua (mensual)				S/80.00
Servicio de luz (mensual)				S/200.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/6,755.58
Producción (unidad)				56084
Costo unitario (unidad)				S/0.120

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24, se visualiza el costo de producción del pan ciabata en un mes, de la cual se obtuvo el costo unitario de S/ 0.12.

Tabla 25: Costo de merma PRE-TEST

	UNIDAD	PRECIO X UNIDAD SOLES	COSTO TOTAL (S/.)
MERMA	607	S/0.12	S/73.12

Fuente: Elaboración propia

5.1. Evaluar distribución anterior con el propuesto

Como se puede visualizar en el diagrama se ordenó las máquinas a un lugar adecuado, empezando con el horno el cual se reubicó a un lugar donde no obstaculice el paso hacia la puerta de ventas, además la amasadora se encuentra ahora cerca al área de almacén, los coches se encuentran ubicados cerca al horno teniendo un espacio correcto, de tal manera, se evitara recorridos largos y mantener el orden (ver figura 24 y figura 29).

5.2. Evaluar DAP anterior con el propuesto

En el diagrama de análisis de procesos de pre-test se obtuvieron un total de 40 actividades, se pudo observar que el índice del tiempo total de actividades necesarias es 80.15%, a comparación del DAP pos-test se obtuvo como resultado 94.14% de ITTAN, aquí se pudo disminuir los tiempos de transporte e inspección. (ver tabla 06 y tabla 28).

5.3. Validación de cambio de herramientas

El cambio de herramientas y utensilios en la empresa es importante para un proceso productivo de calidad, por ende, se les propuso el cambio de las siguientes herramientas como la balanza, rodillo, espátula, cuchillo, mesa de trabajo, etc. Estas fueron validadas mediante un check list, obteniendo como resultado que se pudo cambiar un aproximado del 70% de ellas, la cual se muestra en la tabla 26.

Tabla 26: Check-list de cambio de herramientas en la panadería Crisbeth

CHECK-LIST DE HERRAMIENTAS NUEVAS			
EMPRESA:	PANADERÍA CRISBETH		
RUC:	10459544386		
RESPONSABLE:	ALARCON ROJAS, JESSICA MAYKE		
UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS	CHECK		
	SI	NO	
BALANZA	X		
RODILLO	X		
ESPÁTULA	X		
CUCHILLO	X		
CUCHARA MEDIDORA		X	
MESA DE TRABAJO	X		
JARRA MEDIDORA		X	

Fuente: Elaboración propia

6. DETERMINAR

6.1. Entrega de procedimientos a la empresa

En esta etapa se planteó el nuevo método de trabajo en la empresa, mediante charlas y capacitaciones, donde se explicó la importancia del proceso productivo, la formulación de insumos, distribución de máquinas y equipos, cambio de herramientas y utensilios desgastados. La primera charla se realizó el día 7 de agosto del 2020, La ficha de registro se encuentra en el anexo 15.

Figura 33: Charla al personal de la panadería Crisbeth



Fuente: Elaboración propia

7. IMPLANTAR

7.1. Junta con el gerente y propietario de la empresa

Para implantar el nuevo método de trabajo se realizó una junta con el gerente y propietario de la Panadería Crisbeth, esta fue exitosa ya que se aceptó el método propuesto la cual trae ventajas a la empresa con esto se busca mejorar la productividad.

Figura 34: Acta de entrega de procedimientos

ACTA DE ENTREGA DE PROCEDIMIENTOS A LA EMPRESA
CRISBETH, COMAS, 2020

Comas, 15 de agosto del 2020

Estudiantes:


Alarcon Rojas, Jessica Mayke	74647316
Saenz Mejía, Tania Marlíori	73199735

Por la presente, se le hace llegar nuestros más cordiales saludos, ya que después de realizar la implementación se le hace entrega de todo lo realizado en su empresa a la representante legal MEJIA MEJIA ZABETH KARINA identificada con DNI: 45954438 a quien le agradecemos por todo el apoyo brindado y por el compromiso que tuvo en todo este tiempo, las siguientes mejoras son:

- Reubicación de máquinas
- Realización del Diagrama de Hilos
- Realización del Diagrama de Recorrido
- Realización del nuevo Diagrama de Análisis de Procesos
- Formulación de insumos
- Cambio de herramientas
- Propuesta de mantenimiento preventivo

Las cuales se realizaron correctamente, de acuerdo a las causas que se encontraron en la investigación para solucionar los problemas, sin más, le agradecemos por el tiempo brindado.

Saludos cordiales
Gracias



FIRMA
MEJIA MEJIA ZABETH KARINA

Fuente: Elaboración propia

7.2. Implementar uso de EPPs

Así mismo, por la situación actual que se vive por la pandemia COVID_19, la empresa tiene la obligación de seguir los protocolos de seguridad, esto implica el uso correcto de los equipos de protección personal y tener su zona de desinfección, como se observa en la figura 35.

Figura 35: Zona de desinfección



Fuente: Elaboración propia

7.3. Entrega del plan de mantenimiento del horno

Por otro lado, se planteó llevar un control del plan de mantenimiento preventivo para el horno y la limpieza, que se muestra a continuación.

Figura 36: Plan de mantenimiento del horno

PLAN DE MANTENIMIENTO DEL HORNO						
RESPONSABLE:						
MES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	CUMPLIO	
					SI	NO
AGOSTO		MP			x	
SETIEMBRE			L		x	
OCTUBRE		L				
NOVIEMBRE			L			
DICIEMBRE				L		
ENERO			L			
FEBRERO			MP			
MARZO		L				
ABRIL			L			
MAYO				L		
JUNIO	L					
JULIO		L				
RESUMEN						
MP =		MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
L =		LIMPIEZA				

Fuente: Elaboración propia

8. MANTENER

8.1.Capacitación al personal

En esta última etapa se busca mantener el nuevo método de trabajo, para ello se hará seguimiento con capacitaciones, donde el gerente informará y verificará que su maestro panadero realice todo lo planteado anteriormente con la ayuda de todos los trabajadores y puedan desarrollar cada actividad de manera eficiente.

Capacitación día 1

- ✓ Capacitación mantenimiento preventivo del horno.
- ✓ Capacitación en uso correcto de equipos de protección personal.

Capacitación día 2

- ✓ Capacitación sobre los beneficios de la aplicación del estudio del trabajo.

Figura 37: Capacitación a los trabajadores de la panadería Crisbeth



Fuente: Elaboración propia

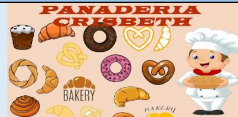
Figura 38: Realizando limpieza después de la producción



Fuente: Elaboración propia

RECOLECCIÓN DE DATOS POS-TEST

Tabla 27: Toma de tiempos de las actividades POS-TEST

TOMA DE DATOS POS-TEST																																	
		EMPRESA:	PANADERÍA CRISBETH																														
		ÁREA:	PRODUCCIÓN																														
		METODO:	POS-TEST																														
		ELABORADO:	ALARCON ROJAS JESSICA MAYKE																														
		DATOS:	Tiempos en minutos																														
			DIAS																														
ID	OP.	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
A001	Pesado	Va hacia el taller	0.70	0.68	0.71	0.75	0.69	0.70	0.68	0.71	0.75	0.69	0.70	0.68	0.71	0.75	0.69	0.70	0.68	0.71	0.75	0.69	0.70	0.68	0.71	0.75	0.69	0.70	0.68	0.71	0.75	0.69	
A002		Mide harina	2.40	2.45	2.50	2.10	2.80	2.40	2.45	2.50	2.10	2.80	2.40	2.45	2.50	2.10	2.80	2.40	2.45	2.50	2.10	2.80	2.40	2.45	2.50	2.10	2.80	2.40	2.45	2.50	2.10	2.80	
A003		Va hacia la amasadora	0.60	0.55	0.61	0.58	0.63	0.60	0.55	0.61	0.58	0.63	0.60	0.55	0.61	0.58	0.63	0.60	0.55	0.61	0.58	0.63	0.60	0.55	0.61	0.58	0.63	0.60	0.55	0.61	0.58	0.63	
A004		Regresa al almacén	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	
A005		Lleva azúcar a la balanza	0.25	0.24	0.30	0.28	0.22	0.25	0.24	0.30	0.28	0.22	0.25	0.24	0.30	0.28	0.22	0.25	0.24	0.30	0.28	0.22	0.25	0.24	0.30	0.28	0.22	0.25	0.24	0.30	0.28	0.22	
A006		Pesa azúcar	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	
A007		Va hacia la amasadora	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	
A008		Regresa a la balanza	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	
A009		Pesa la sal	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	
A010		Va hacia la amasadora	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	
A011		Va hacia la balanza	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	
A012		Pesa manteca	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	
A013		Va hacia la amasadora	0.80	0.78	0.68	0.71	0.75	0.80	0.78	0.68	0.71	0.75	0.80	0.78	0.68	0.71	0.75	0.80	0.78	0.68	0.71	0.75	0.80	0.78	0.68	0.71	0.75	0.80	0.78	0.68	0.71	0.75	
A014		Va hacia la balanza	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	
A015		Pesa el mejorador	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	
A016		Va hacia la amasadora	0.80	0.75	0.82	0.85	0.79	0.80	0.75	0.82	0.85	0.79	0.80	0.75	0.82	0.85	0.79	0.80	0.75	0.82	0.85	0.79	0.80	0.75	0.82	0.85	0.79	0.80	0.75	0.82	0.85	0.79	
A017		Va hacia el refrigerador por levadura	0.40	0.39	0.42	0.45	0.41	0.40	0.39	0.42	0.45	0.41	0.40	0.39	0.42	0.45	0.41	0.40	0.39	0.42	0.45	0.41	0.40	0.39	0.42	0.45	0.41	0.40	0.39	0.42	0.45	0.41	
A018		Regresa hacia la balanza	0.40	0.43	0.42	0.45	0.41	0.40	0.43	0.42	0.45	0.41	0.40	0.43	0.42	0.45	0.41	0.40	0.43	0.42	0.45	0.41	0.40	0.43	0.42	0.45	0.41	0.40	0.43	0.42	0.45	0.41	
A019		Pesa levadura fresca	0.20	0.25	0.30	0.28	0.24	0.20	0.25	0.30	0.28	0.24	0.20	0.25	0.30	0.28	0.24	0.20	0.25	0.30	0.28	0.24	0.20	0.25	0.30	0.28	0.24	0.20	0.25	0.30	0.28	0.24	
A020		Va hacia la amasadora	0.75	0.78	0.80	0.72	0.74	0.75	0.78	0.80	0.72	0.74	0.75	0.78	0.80	0.72	0.74	0.75	0.78	0.80	0.72	0.74	0.75	0.78	0.80	0.72	0.74	0.75	0.78	0.80	0.72	0.74	
A021		Va hacia el balde de agua	0.25	0.30	0.28	0.23	0.27	0.25	0.30	0.28	0.23	0.27	0.25	0.30	0.28	0.23	0.27	0.25	0.30	0.28	0.23	0.27	0.25	0.30	0.28	0.23	0.27	0.25	0.30	0.28	0.23	0.27	
A022		Llena agua a la jarra	0.08	0.05	0.03	0.04	0.06	0.04	0.05	0.03	0.04	0.06	0.04	0.05	0.03	0.04	0.06	0.04	0.05	0.03	0.04	0.06	0.04	0.05	0.03	0.04	0.06	0.04	0.05	0.03	0.04	0.06	
A023		Va hacia la amasadora	0.40	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	0.20	0.25	0.30	0.22	0.28	

A024	Amasado	Mezclar (amasadora)	7.00	7.05	7.10	7.15	7.08	7.00	7.05	7.10	7.15	7.08	7.00	7.05	7.10	7.15	7.08	7.00	7.05	7.10	7.15	7.08	7.00	7.05	7.10	7.15	7.08
A025		Inspeccionar mezcla	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45
A026		Amazar	7.00	7.10	7.15	6.90	7.05	7.00	7.10	7.15	6.90	7.05	7.00	7.10	7.15	6.90	7.05	7.00	7.10	7.15	6.90	7.05	7.00	7.10	7.15	6.90	7.05
A027		Inspeccionar masa	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15	1.00	1.05	1.10	0.95	1.15
A028	Formado	Llevar la masa a la mesa de trabajo	0.85	0.75	0.82	0.85	0.79	0.85	0.75	0.82	0.85	0.79	0.85	0.75	0.82	0.85	0.79	0.85	0.75	0.82	0.85	0.79	0.85	0.75	0.82	0.85	0.79
A029		Estirar masa	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10	2.00	2.40	2.45	2.50	2.10
A030		Cortar masa en tiras largas (cuchillo)	2.00	1.90	2.45	2.50	2.10	2.00	1.90	2.45	2.50	2.10	2.00	1.90	2.45	2.50	2.10	2.00	1.90	2.45	2.50	2.10	2.00	1.90	2.45	2.50	2.10
A031		Doblar masa	1.50	1.45	1.54	1.60	1.43	1.50	1.45	1.54	1.60	1.43	1.50	1.45	1.54	1.60	1.43	1.50	1.45	1.54	1.60	1.43	1.50	1.45	1.54	1.60	1.43
A032	Fermentar	Cortar dando forma a la masa (espátula)	4.00	4.05	4.60	4.10	4.32	4.00	4.05	4.60	4.10	4.32	4.00	4.05	4.60	4.10	4.32	4.00	4.05	4.60	4.10	4.32	4.00	4.05	4.60	4.10	4.32
A033		Llevar la masa al coche de reposo	4.50	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28	0.30	0.25	0.30	0.22	0.28
A034		Reposar	210.00	212.00	211.00	215.00	220.00	210.00	212.00	211.00	215.00	220.00	210.00	212.00	211.00	215.00	220.00	210.00	212.00	211.00	215.00	220.00	210.00	212.00	211.00	215.00	220.00
A035		Inspeccionar reposo	2.00	2.45	2.50	2.10	2.20	2.00	2.45	2.50	2.10	2.20	2.00	2.45	2.50	2.10	2.20	2.00	2.45	2.50	2.10	2.20	2.00	2.45	2.50	2.10	2.20
A036	Horneo	voltear la masa en latas	18.00	1.30	1.10	1.28	1.23	1.20	1.30	1.10	1.28	1.23	1.20	1.30	1.10	1.28	1.23	1.20	1.30	1.10	1.28	1.23	1.20	1.30	1.10	1.28	1.23
A037		Llevar las latas hacia el coche de homeo	7.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45
A038	Horneo	Hornear	12.00	13.00	13.00	14.00	15.00	13.00	13.00	13.00	15.00	15.00	14.00	13.00	14.00	11.00	14.00	14.00	14.00	13.00	13.00	14.00	13.00	14.00	13.00	13.00	14.00
A039		Retirar el pan homeado	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
A040		Enfriar	0.50	0.48	0.52	0.50	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45	0.50	0.48	0.52	0.55	0.45
TOTAL			298.38	274.49	275.69	279.00	284.58	271.14	274.99	275.69	280.05	284.58	272.14	274.49	276.69	276.05	283.58	272.14	275.49	275.69	278.05	283.58	271.14	275.49	275.69	278.05	283.58

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, se refleja la toma de nuevos tiempos después de realizar la implementación, se llevó a cabo durante treinta días del 17 de agosto al 15 de setiembre del 2020.

Tabla 28: Registro del resumen de actividades POS-TEST

REGISTRO DEL RESUMEN DE ACTIVIDADES POS-TEST								
Tipo de Actividad	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo	Cantidad Total	%de La Cantidad Total	Tiempo Total de Actividades	% Tiempo Total de Actividades
ACTIVIDADES NECESARIAS	OPERACIÓN	17	0	7839.00	17	0.425	7839.00	0.941432
	OPERACIÓN INSPECCIÓN	0	0	0				
ACTIVIDADES INNECESARIAS	ALMACÉN	0	0	0	23	0.575	487.68	0.058568
	TRANSPORTE	20	133.0	373.68				
	ESPERA	0	0	0				
	INSPECCIÓN	3	0	114.00				
TOTAL		40	133	8326.68	40	1	8326.68	1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28, se observa el tiempo total de todas las actividades durante los 30 días POS-TEST que equivale a 8326.68 minutos y el tiempo de actividades innecesarias fue 487.68 minutos, con estos datos se puede calcular el índice del tiempo total de actividades necesarias.

$$ITTAN = \frac{\text{Tiempo Total de Actividades} - \text{Tiempo total de actividades innecesarias}}{\text{Tiempo Total de Actividades}}$$

$$ITTAN = \frac{8326.68 - 487.68}{8326.68} = 0.9414$$

$$ITTAN = 94.14\%$$

Tabla 29: Resumen de toma de tiempos del proceso productivo POS-TEST

TOMA DE DATAS MES DE JUNIO DEL 2020														
	EMPRESA:			PANADERÍA CRISBETH										
	ÁREA:			PRODUCCIÓN										
	METODO:			POS-TEST										
	ELABORADO:			ALARCON ROJAS, JESSICA MAYKE										
	DATOS:			Tiempos en minutos										
	DIAS													
OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pesado	15.03	15.30	16.02	15.25	15.50	14.79	15.30	16.02	15.25	15.50	14.79	15.30	16.02	15.25
Amasado	15.5	15.68	15.87	15.55	15.73	15.50	15.68	15.87	15.55	15.73	15.50	15.68	15.87	15.55
Formado	10.35	10.55	11.86	11.55	10.74	10.35	10.55	11.86	11.55	10.74	10.35	10.55	11.86	11.55
Fermentar	242.0	216.48	215.42	219.15	224.16	214.00	216.48	215.42	219.15	224.16	214.0	216.48	215.42	219.15
Horneado	15.5	16.48	16.52	17.50	18.45	16.50	16.98	16.52	18.55	18.45	17.5	16.48	17.52	14.55
TOTAL	298.38	274.49	275.69	279.0	284.58	271.14	274.99	275.69	280.05	284.58	272.14	274.49	276.69	276.05

Fuente: Elaboración propia

															
DIAS															
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
15.50	14.79	15.30	16.02	15.25	15.50	14.79	15.30	16.02	15.25	15.50	14.79	15.30	16.02	15.25	15.50
15.73	15.50	15.68	15.87	15.55	15.73	15.50	15.68	15.87	15.55	15.73	15.50	15.68	15.87	15.55	15.73
10.74	10.35	10.55	11.86	11.55	10.74	10.35	10.55	11.86	11.55	10.74	10.35	10.55	11.86	11.55	10.74
224.16	214.00	216.48	215.42	219.15	224.16	214.00	216.48	215.42	219.15	224.16	214.00	216.48	215.42	219.15	224.16
17.45	17.50	17.48	16.52	16.55	17.45	16.50	17.48	16.52	16.55	17.45	16.50	16.48	16.52	17.55	17.45
283.58	272.14	275.49	275.69	278.05	283.58	271.14	275.49	275.69	278.05	283.58	271.14	274.49	275.69	279.05	283.58

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Cálculo del número de muestras POS-TEST

OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x^2} \right)^2$
PESADO	461.39	7100.49	1
AMASADO	469.98	7363.23	1
FORMADO	330.30	3647.01	5
FERMENTAR	6563.26	1436806.77	1
HORNEADO	509.45	8671.87	4

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30, se visualiza el cálculo de las muestras a realizar en las operaciones que son 1 de pesado y amasado, 5 de formado, 1 de fermentar y 4 de horneado.


Tabla 31: Cálculo del tiempo promedio observado POS-TEST

 CÁLCULO DEL TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO DE ACUERDO A LA MUESTRA OBTENIDA						
Empresa:	Panadería Crisbeth			Área:	Producción	
Elaborado por:	Saenz Mejia, Tania Marllori			Proceso:	Producción del pan ciabata	
OPERACIÓN	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo3	Tiempo 4	Tiempo 5	Promedio del Tiempo Observado
Pesado	15.30					15.30
Amasado	15.50					15.50
Formado	10.74	10.35	11.86	11.55	10.74	11.05
Fermentar	241.00					241.00
Horneado	15.50	16.48	16.52	17.50		15.99

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31, se tiene el promedio del tiempo observado de cada operación.

Tabla 32: Cálculo del tiempo estándar POS-TEST

FICHA DE REGISTRO DE MEDICIÓN DE TRABAJO												
EMPRESA:		PANADERÍA CRISBETH										
ÁREA		PRODUCCIÓN										
REGISTRO		PRE-TEST						POST-TEST				
ELABORADOR POR:		ALARCON ROJAS JESSICA MAYKE										
ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO	WESTINHOUSE				FACTOR RITMO DE DESEMPEÑO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	
		H	E	CD	CS			NP	F			
Pesado	15.30	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.94	16.24	0.05	0.04	0.09	17.70	
Amasado	15.50	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.94	16.44	0.05	0.04	0.09	17.92	
Formado	11.05	-0.05	-0.04	0	0.01	0.92	11.97	0.05	0.04	0.09	13.05	
Fermentar	241.00	-0.05	-0.04	0.02	0	0.93	241.93	0.05	0.04	0.09	263.70	
Horneado	15.99	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.94	16.93	0.05	0.04	0.09	18.45	
								TOTAL			330.82	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza el cálculo del tiempo estándar por unidad de pan ciabata.

Tiempo Estandar de un lote = 330.82 min

$$Tiempo\ Estandar\ (Unidad) = \frac{330.82}{2250} = 0.147\ min$$

Tabla 33: Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (MIN)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA
1	480	0.147	3265

Fuente: Elaboración propia

Según la información del propietario de la empresa, cuenta con un maestro panadero que trabaja 480 minutos diarios. Además, se trabajó con 25 unidades de pan por lata (figura 39).

Figura 39: Producción de pan 25 x lata



Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Cálculo del factor de valoración pos-test

Factor de valoración	Valor %
Motivo	100%
Productos defectuosos	-0.5%
Faltas y tardanzas	-2%
Abastecimiento no oportuno	-3.5%
Factor de valoración	94%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Cantidad programada POS-TEST

CANTIDAD PROGRAMADA DE PAN CIABATA POR DÍA		
CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
3265	94%	3069

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Horas- Hombre programadas POS-TEST

CÁLCULO DE HORAS HOMBRE PROGRAMADAS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABORABLE C/TRAB. (min)	HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS
1	480	480

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Horas-hombre reales POS-TEST

CÁLCULO DE HORAS HOMBRES REALES			
PRODUCCIÓN DIARIA	TIEMPO ESTÁNDAR (MIN)	HORAS HOMBRE REALES (MIN)	HORAS HOMBRE REALES
2250	0.147	330.75	5.51
2250	0.147	330.75	5.51
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43

2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2250	0.147	330.75	5.51
2075	0.147	305.03	5.08
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2075	0.147	305.03	5.08
2075	0.147	305.03	5.08
2250	0.147	330.75	5.51
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2250	0.147	330.75	5.51
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43
2625	0.147	385.88	6.43

Fuente: Elaboración propia

Las horas hombres reales se calcula de la siguiente manera:

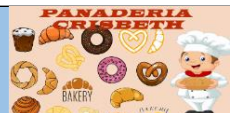
Horas Hombres Reales = # de unidades producidas × tiempo estándar (unidad)

Horas Hombres Reales = 2250 × 0.147 min

Horas Hombres Reales = 330.75 min

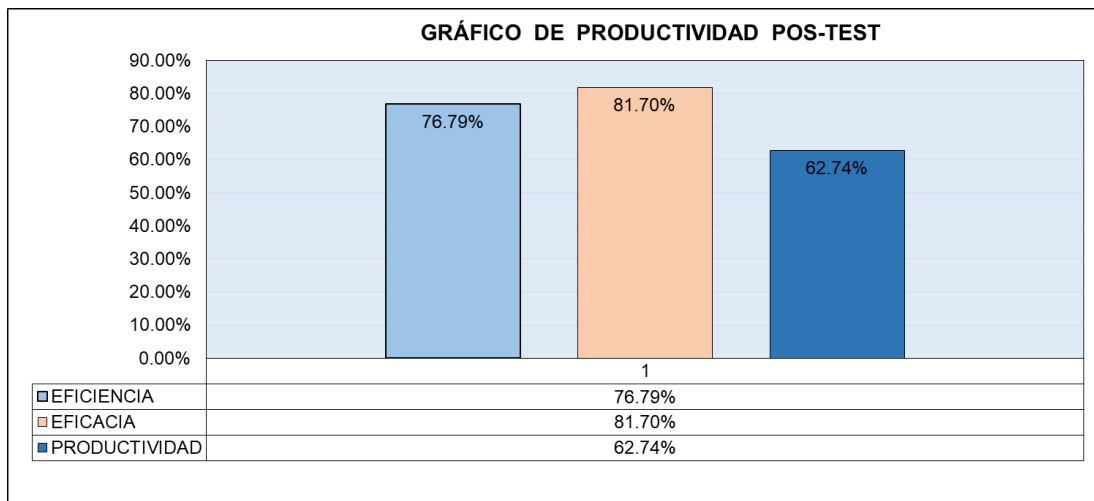
Horas Hombres Reales = 5.51 hora

Tabla 38: Productividad POS-TEST

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD							
EMPRESA:	PANADERÍA CRISBETH				AREA	PRODUCCIÓN	
ELABORADO POR:	TANIA SAENZ MEJIA						
REGISTRO:	PRE-TEST			POS-TEST			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA		FORMULA		
Eficiencia	Calculo a partir de las horas trabajadas con las horas totales		Observación		$Eficiencia\ HH = \frac{H\ H\ reales}{H\ H\ programadas} \times 100$		
Eficacia	Calculo a partir de las unidades programadas y las unidades producidas		Observación		$Eficacia = \frac{Unid.\ producidas}{Unid.\ programadas} \times 100$		
Productividad			Observación		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
Días	Horas hombre reales	Horas hombre programadas	Unidades producidas	Unidades programadas	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	5.51	8.00	2250	3069	68.91%	73.31%	50.52%
2	5.51	8.00	2250	3069	68.91%	73.31%	50.52%
3	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
4	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
5	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
6	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
7	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
8	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
9	5.51	8.00	2250	3069	68.91%	73.31%	50.52%
10	5.08	8.00	2075	3069	63.55%	67.61%	42.97%
11	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
12	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
13	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
14	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
15	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
16	5.08	8.00	2075	3069	63.55%	67.61%	42.97%
17	5.08	8.00	2075	3069	63.55%	67.61%	42.97%
18	5.51	8.00	2250	3069	68.91%	73.31%	50.52%
19	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
20	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
21	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
22	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
23	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
24	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
25	5.51	8.00	2250	3069	68.91%	73.31%	50.52%
26	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
27	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
28	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
29	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
30	6.43	8.00	2625	3069	80.39%	85.53%	68.76%
TOTAL					76.79%	81.70%	62.74%

Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Gráfico de productividad POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

En la figura 40, se observa el promedio porcentual de la eficiencia y eficacia la cual se obtuvo la productividad POS-TEST, esta se demuestra a continuación.

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$

$$PRODUCTIVIDAD = 76.79\% \times 81.70$$

$$PRODUCTIVIDAD = 62.74\%$$

Variable independiente Estudio del trabajo

Se realizó la comparación del pre-test y pos-test en las dimensiones ya planteadas de acuerdo a sus respectivas fórmulas.

- **Dimensión Estudio de métodos**

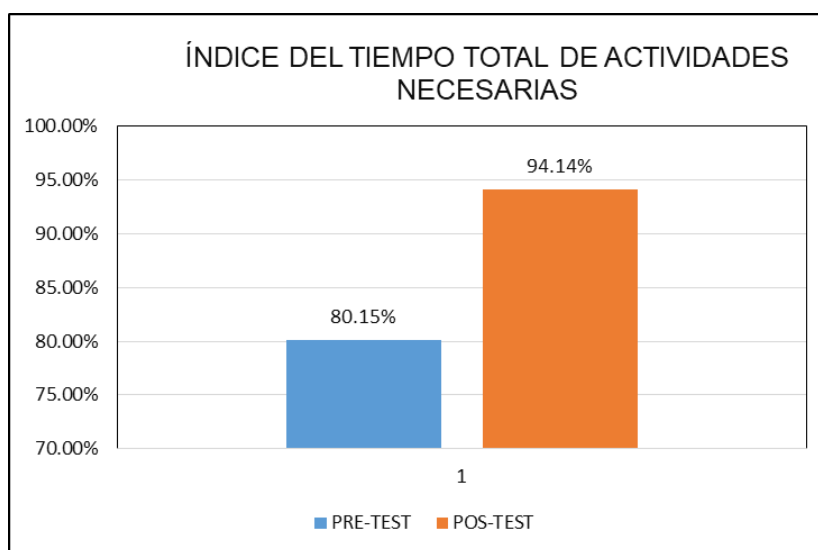
Esta dimensión está referida al índice del tiempo total de las actividades necesarias, las cuales muestran el antes y después de los resultados obtenidos.

Tabla 39: Índice del tiempo total de actividades necesarias

	PRE-TEST	POS-TEST
ITTAN	80.15%	94.14%

Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Resultado de ITTAN



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 41, se muestran los porcentajes obtenidos del pre-test con un 80.15% antes de la implementación y el después pos-test con 94.14%.

- **Dimensión Medición de trabajo**

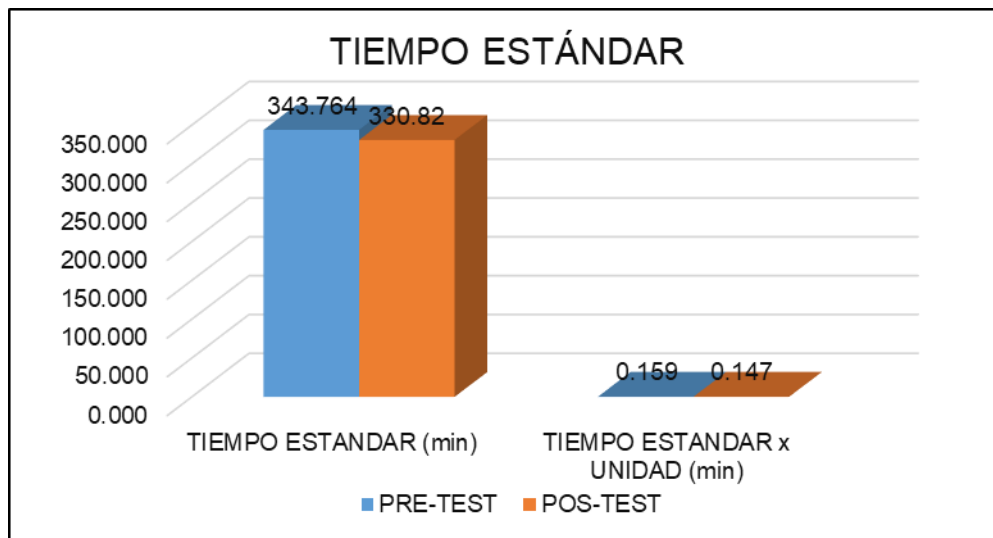
Esta dimensión está medida con el Tiempo Estándar, donde se encuentran los tiempos producidos en 1 lote, y el tiempo que invierte una unidad de pan.

Tabla 40: Tiempo Estándar

	PRE-TEST	POS-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR x LOTE (min)	343.764	330.82
TIEMPO ESTÁNDAR x UNIDAD (min)	0.159	0.147

Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Resultados de tiempo Estándar

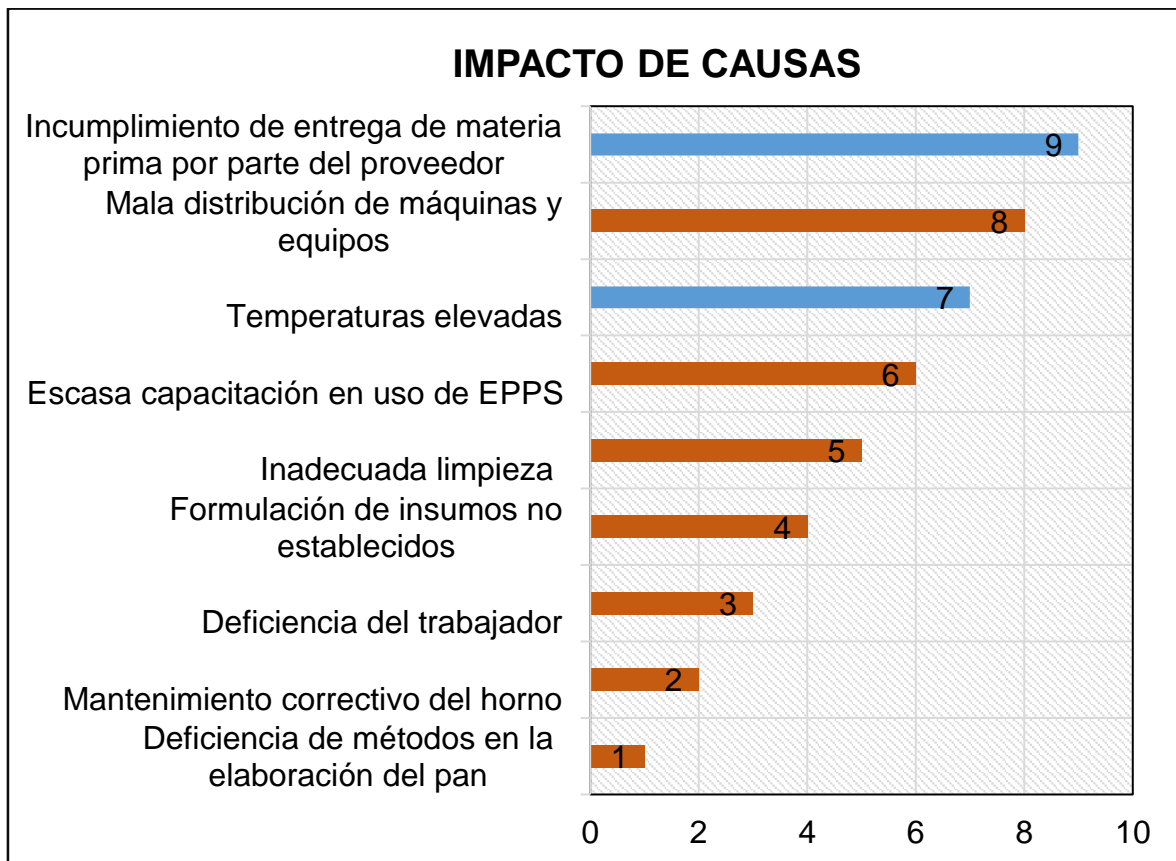


Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 42, que el tiempo estándar ha disminuido de 343.764 a 330.82, donde se ha disminuido el tiempo de producción del pan ciabata, el cuál es satisfactorio para la empresa.

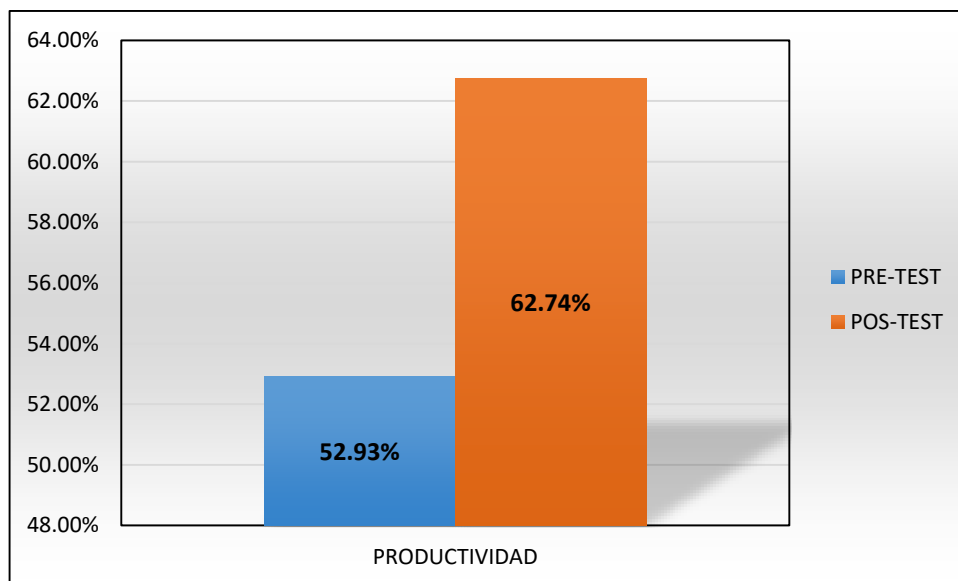
Después de realizar la implementación y la toma de datos POS-TEST, la productividad tuvo un incremento de 18.53% (Ver figura 42), esto fue posible porque se pudo resolver la mayor parte de la problemática que había en la empresa como mejorar la eficiencia de métodos en la elaboración del pan, se planteó también realizar mantenimiento preventivo del horno, capacitación al personal sobre el nuevo método de trabajo, se realizó la formulación de insumos y una nueva distribución de máquinas y equipos. Esto fue posible gracias al compromiso que tuvo la empresa para solucionar las causas del problema. Las causas de color anaranjado son las que se lograron mejorar o solucionar y se dio impacto del 1 al 9, donde 1 al 5 es impacto alto y de 6 al 9 impacto medio. (Ver figura 43).

Figura 43: Solución de causas



Fuente: Elaboración propia

Figura 44: Gráfico de comparación productividad PRE-TEST y POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Costo de producción POS-TEST

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL PAN CIABATA- POS TEST				
Materia prima	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
MATERIA PRIMA				S/4,431.42
Harina	Kg	2160	S/ 1.70	S/3,672.00
Manteca	Kg	45	S/ 5.00	S/225.00
Azúcar	Kg	45	S/ 2.00	S/90.00
Sal	Kg	45	S/ 0.80	S/36.00
Levadura fresca	Kg	41.4	S/ 5.30	S/219.42
Mejorador	Kg	27	S/ 7.00	S/189.00
MANO DE OBRA				S/600.00
Maestro panadero	Mensual	1	S/ 600.00	S/600.00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				S/840.00
Petróleo	Semanal	4	S/ 140.00	S/560.00
Servicio de agua (mensual)				S/80.00
Servicio de luz (mensual)				S/200.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/5,871.42
Producción (unidad)				66020
Costo unitario (unidad)				S/0.089

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41, se obtuvieron los costos de producción del pan ciabata pos-test (1 mes), dentro de ello se encontraron los costos de mano de obra, materiales y CIF, obteniendo un costo unitario de S/0.089.

Tabla 42: Costo de mermas POS-TEST

	UNIDAD	PRECIO X UNIDAD SOLES	COSTO TOTAL (S/.)
MERMA	376	S/0.089	S/33.44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Costo de mantenimiento del horno

	PRE-TEST	POS-TEST
	Junio	Agosto-Setiembre
Máquina	Horno	Horno
Tipo de mantenimiento	Correctivo	Preventivo
Costo del mantenimiento	S/250.00	S/350.00
Número de paradas	1	0
Horas perdidas	2	0
Costo por hora (s/.)	S/100.00	S/0.00
Costo total de parada (s/.)	S/200.00	S/0.00
Costo total (s/.)	S/450.00	S/350.00

Fuente: Elaboración propia

Análisis económico-financiero

El valor actual neto se refiere al valor monetario de los flujos de caja esperados referidos en un tiempo determinado, donde si es mayor a cero la empresa genera beneficio, si es igual cero no hay beneficio pero se pierde tiempo y si es menor a cero hay pérdidas en la empresa y se pierde tiempo. Por otro lado, la tasa interna de retorno (TIR) es la comparación del TIR con el interés vigente del mercado, Si existe una diferencia positiva se lleva a cabo el proyecto en caso contrario no se cubrirá el coste del capital (Garcia, y otros, 2007).

En definitiva, el VAN se puede interpretar como un indicador financiero que nos puede ayudar a determinar la viabilidad de un proyecto, después de aplicarlo determinando los flujos de caja futuros, restamos la inversión invertida al inicio obteniendo el flujo de caja.

Tabla 44: Cálculo del flujo efectivo neto

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Costos PRE-TEST		S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70	S/7,278.70
Materia prima		S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58	S/5,315.58
Mano de obra		S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00
Merma		S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12	S/73.12
CIF		S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00
Mantenimiento (horno)		S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00	S/450.00
Costos POS-TEST		S/6,254.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/6,254.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/5,904.86	S/5,904.86
Materia prima		S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42	S/4,431.42
Mano de obra		S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00
Merma		S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44	S/33.44
CIF		S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00	S/840.00
Mantenimiento (horno)		S/350.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/350.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Beneficio		S/1,023.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,023.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84
INVERSIÓN	S/7,379.00												
TOTALES NETOS	-S/7,379.00	S/1,023.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,023.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84	S/1,373.84

Fuente: Elaboración propia

Para llevar a cabo la implementación de la herramienta y cubrir los costos de esta, se tomó en cuenta diferentes bancos las cuales denotan diferentes tasas de interés anual, como se puede visualizar en la figura 45.

Figura 45: Comparación de Bancos sobre la TEA

Producto	Valor Cuota	Tasa de Interés TEA	TCEA	Pago Total (aprox)	Costos y Seguros Cargos x mes	Desgra- uamen	Más Info
Crédito Personal Efectivo 	S/ 715.91	13.00% (hasta 40.00%)	17.75%	S/ 8,609	S/ 10.00	0.090%	Lo quiero ✓ Aprueba en minutos
Préstamo Ordinario 	S/ 718.51	15.00% (hasta 26.00%)	15.00%	S/ 8,622	S/ 0.00	0.000%	Lo quiero
Préstamo Efectivo 	S/ 718.58	14.00% (hasta 45.00%)	18.06%	S/ 8,623	S/ 10.00	0.075%	Lo quiero ✓ Pre-aprueba en minutos

Fuente: Comparabien

Por ello, se trabajó con el Banco Interbank, el cual ofrece una tasa de interés del 14% anual (TEA). Asimismo, se convirtió la tasa anual a tasa mensual de la siguiente manera:

$$i'' = (1 + i)^{DESEADO/DADO} - 1$$

$$TEM = (1 + 0.14)^{1/12} - 1$$

$$TEM = 1.1\%$$

Tabla 45: Costo de Oportunidad

	MENSUAL	ANUAL
Costo de oportunidad (COK)	1.1%	14%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Cálculo del VAN y TIR

VAN	S/. 7,317.99
TIR	14%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46, se observa que el VAN es de S/7,317.99, lo que significa que aparte de la inversión que genera el proyecto se tendrá una ganancia. Asimismo, el TIR tiene un porcentaje del 14%, lo cual es factible porque es mayor que el costo de oportunidad.

Cálculo del costo beneficio del informe

El análisis de costo y beneficio es una técnica importante en el campo de la teoría de la decisión. Tiene como objetivo determinar la viabilidad del proyecto enumerando y valorando posteriormente todos los costes y beneficios obtenidos directa o indirectamente del proyecto en forma monetaria.

- C/B<1 El proyecto no es viable
- C/B=1 El proyecto no obtiene ganancias
- C/B>1 El proyecto es factible

Figura 46: Fórmula de B/C

$$B/C = \frac{BENEFICIO}{COSTO}$$

Fuente: (Garcia, y otros, 2007).

$$B/C = \frac{S/15,786.04}{S/7,379.00}$$

$$\frac{B}{C} = 2.14$$

El C/B es igual a 2.14 que es mayor que 1, por ende el proyecto es rentable y se acepta.

Etapas 3: Análisis de información

La investigación se llevó a cabo teniendo en cuenta los indicadores de la VI y VD que se encuentran en la matriz de operacionalización, los cuales nos permitirán tener una información general de la situación actual de la panadería Crisbeth y obtener la medición de la productividad.

3.6. Método de análisis de datos

Para la investigación de este proyecto donde se aplicó el estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de producción del pan ciabata en la panadería Crisbeth, Comas, 2020, se utilizó el análisis descriptivo, ya que se registraron los datos obtenidos para el estudio, en una investigación numérica y cuantitativa, estos fueron descritos en una base de datos para las dos variables independientes en el SPSS Software 20, donde se realizó los cálculos a una escala de Razón. Por ello, este análisis se ejecutó por una asimilación de medias antes y después de la ejecución de la VD, obteniendo la media, la moda, la mediana, la asimetría, la curtosis y desviación estándar.

En el análisis inferencial para corroborar las hipótesis primero se aplicó la prueba paramétrica haciendo uso del estadístico Shapiro-Wilk y U de Mann–Whitney con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$), ya que esta prueba sirvió para demostrar la fiabilidad del conjunto de datos, en la que se definió si es paramétrico o no paramétrico. Para la prueba del estadígrafo el p valor fue menor que 0.05, por ende se utilizó el estadígrafo U de Mann-Whitney.

3.7. Aspectos éticos

La RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0126-2017/UCV, menciona en sus Artículos 15° al 22° donde se refleja claramente en que consiste los aspectos éticos. En primer lugar, el informe de investigación está correctamente citado ya que cada investigador, autor o coautor tiene el derecho de autoría en sus respectivas investigaciones, existiendo el programa de evaluación que es el Turnitin, el cual detecta la coincidencia de otras fuentes ya consultadas. Teniendo conocimiento de este, en el informe de investigación se respeta los principios éticos, ya que no se usó inapropiadamente o divulgó la información de la Panadería Crisbeth, de tal modo la información recolectada del área de producción en la elaboración del pan ciabata de la panadería Crisbeth se obtiene con la autorización del propietario de la empresa. (Ver anexo 19).

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

El análisis descriptivo, proporciona una forma de resumir la información de los datos de muestra. Es decir, el objetivo es sintetizar información para proporcionar precisión, simplicidad, aclarar y ordenar los datos. Por ende, en el presente informe de investigación se realiza el análisis a los resultados obtenidos antes y después de la aplicación del Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción del pan ciabata en la Panadería Crisbeth.

Resultados de la variable dependiente Productividad

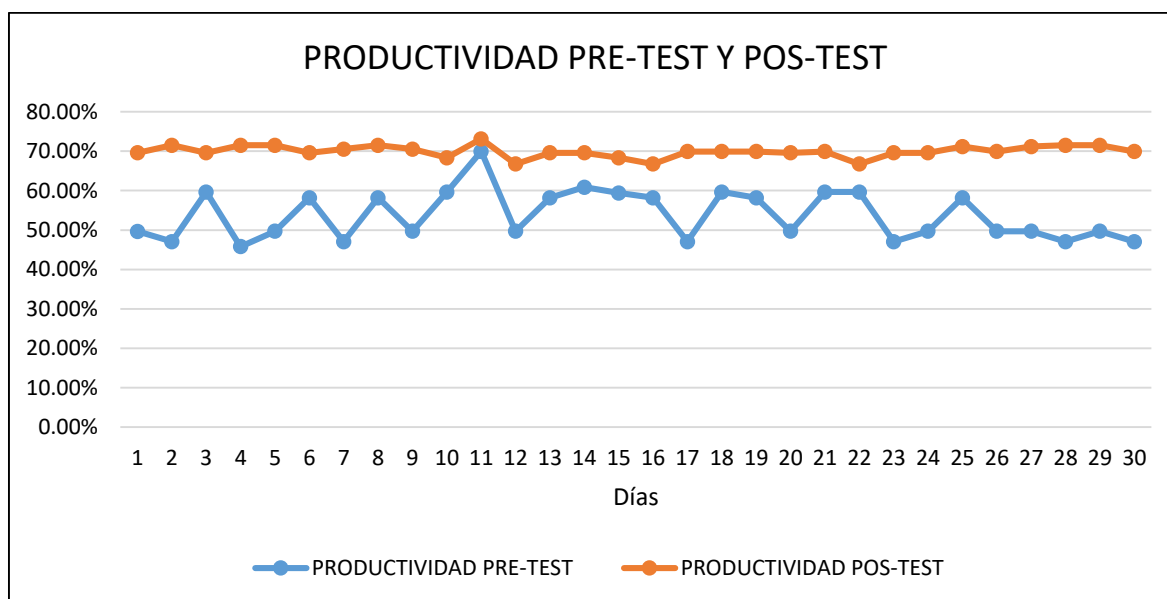
La variable productividad esta medida en base a las dimensiones de Eficiencia y Eficacia, la cual resulta en base a una multiplicación, donde se mostrarán a continuación los resultados.

Tabla 47: Productividad

	PRE-TEST	POS-TEST
PRODUCTIVIDAD	52.93%	62.74%

Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Comparación de productividad PRE-TEST Y POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza en la tabla 45, la productividad en el pre-test es del 52.93%, y después de la implementación esta llega a alcanzar un 62.74% pos-test.

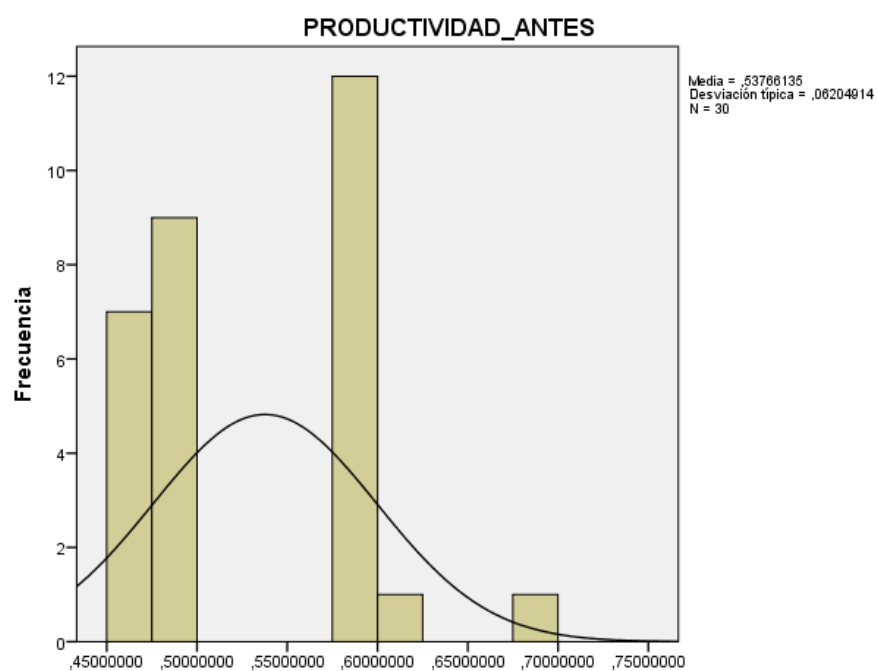
Tabla 48: Análisis descriptivo de productividad

DESCRIPTIVOS		
		Estadístico
PRODUCTIVIDAD ANTES	Media	,5376613527
	Mediana	,4968750000
	Varianza	,004
	Desv. típ.	,0620491358
	Mínimo	,45792000
	Máximo	,69968830
	Asimetría	,526
	Curtosis	-,497
PRODUCTIVIDAD DESPUES	Media	,6996128050
	Mediana	,6991111000
	Varianza	,000
	Desv. típ.	,0149774815
	Mínimo	,66769445
	Máximo	,73125000
	Asimetría	-,534
	Curtosis	,583

Fuente: Elaboración propia

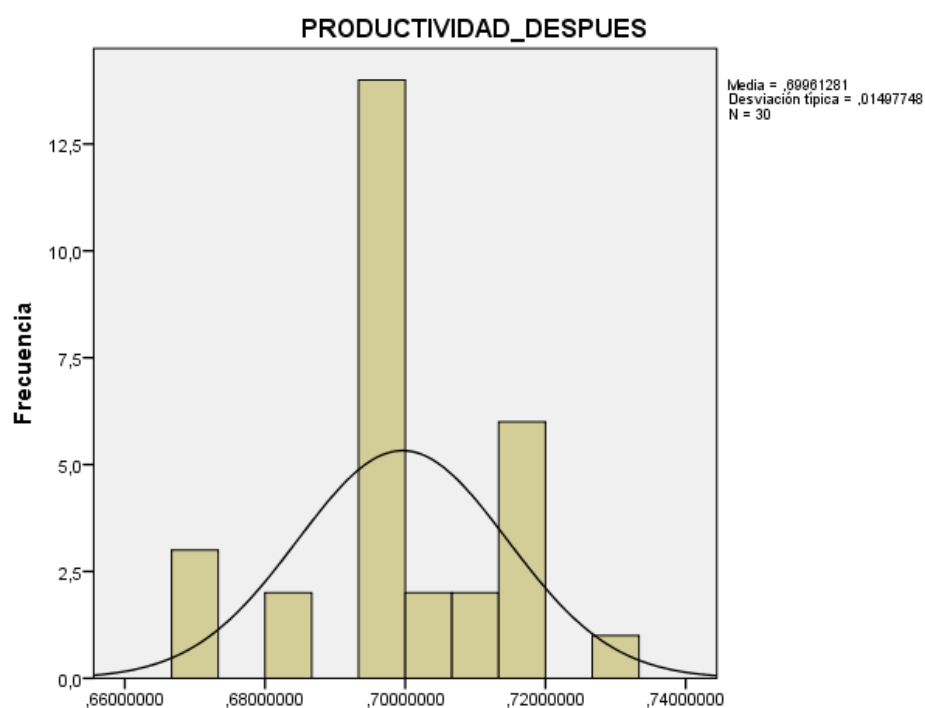
En la tabla 48, se observa datos descriptivos del antes y después de la productividad. La Asimetría antes fue 0,526, significa que es una curva de asimetría positiva, esto indica que la mayoría de los datos se encuentra hacia la izquierda, es decir que son menores de la media y después -0,534 es una curva de asimetría negativa, indica que los datos tienen una inclinación hacia la derecha, es decir los datos son mayores que la media. Por último, la curtosis indica cómo se encuentran los datos respecto a la media, se obtuvo un pre-test de -0,497 que es platicúrtica, esta tiene una baja concentración y un pos-test 0,583 que es leptocúrtica, la cual refiere que tiene una concentración normal.

Figura 48: Histograma de productividad PRE-TEST



Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Histograma de productividad POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión Eficiencia y Eficacia**

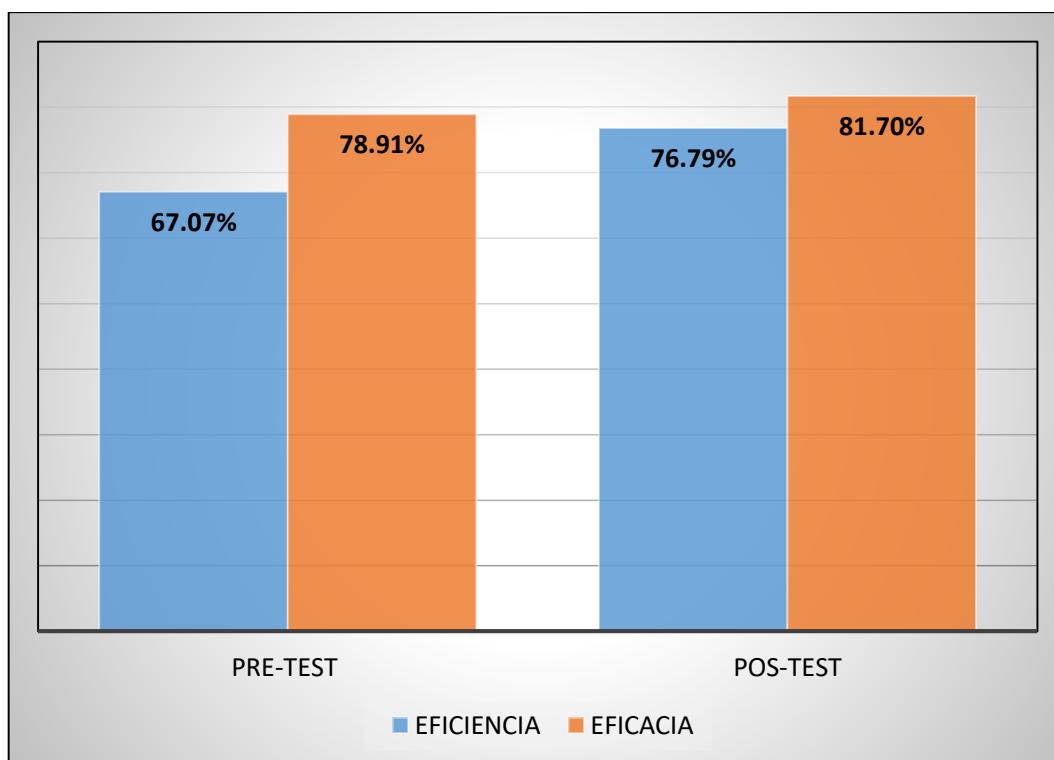
Estas dimensiones se midieron a través de Eficiencia en horas – hombre (EHH) y en la Eficacia en unidades de producción (EUP), como se muestran a continuación.

Tabla 49: Eficiencia y Eficacia

	PRE-TEST	POS-TEST
EFICIENCIA	67.07%	76.79%
EFICACIA	78.91%	81.70%

Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Gráfica de eficiencia y eficacia



Fuente: Elaboración propia

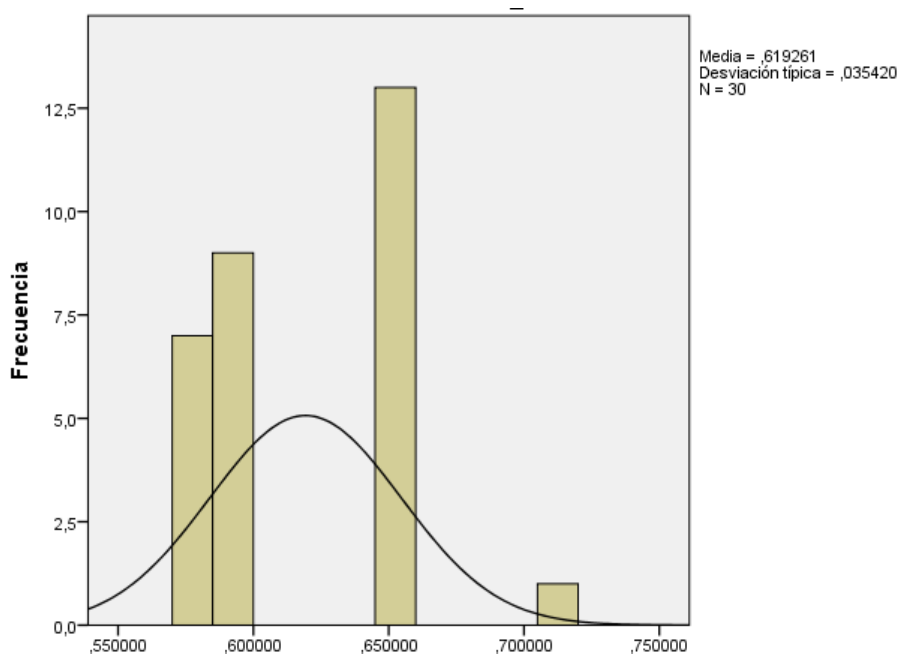
Como se muestra en la figura 50, la eficiencia llegó a aumentar de 67.07% a 76.79%, de igual manera la eficacia de 78.91% a 81.70%.

Tabla 50: Análisis descriptivo de eficiencia PRE-TEST Y POS-TEST

Estadísticos		
	EFICIENCIA_PRE-TEST	EFICIENCIA_POS-TEST
Media	,61926083	,71521667
Mediana	,59625000	,71500000
Moda	,596250	,713375
Desv. típ.	,035419534	,007678265
Varianza	,001	,000
Asimetría	,437	-,568
Curtosis	-,774	,607
Rango	,135150	,032500
Mínimo	,572400	,698750
Máximo	,707550	,731250

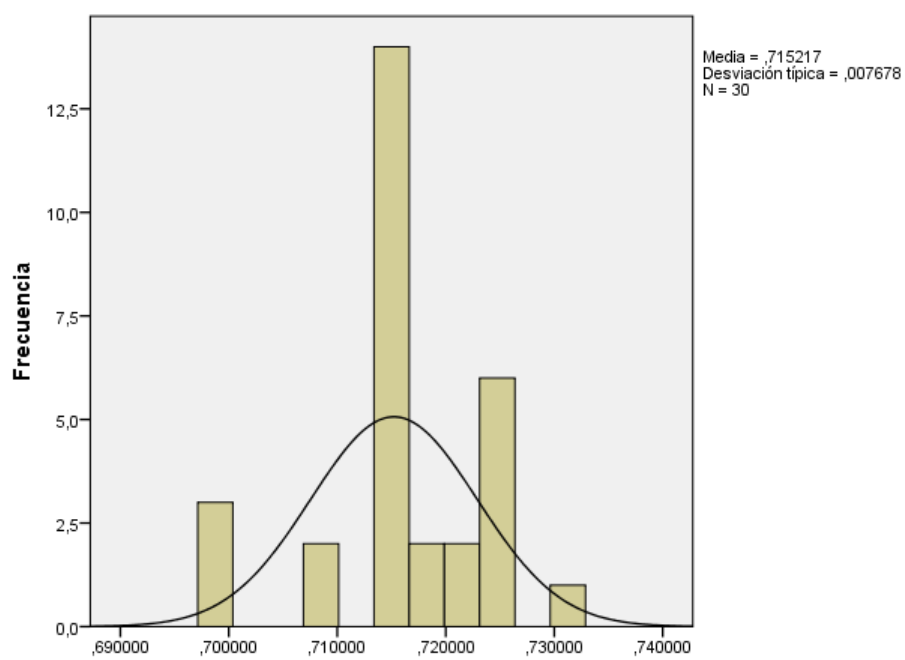
Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Histograma de eficiencia PRE-TEST



Fuente: Elaboración propia

Figura 52: Histograma de eficiencia POS-TEST



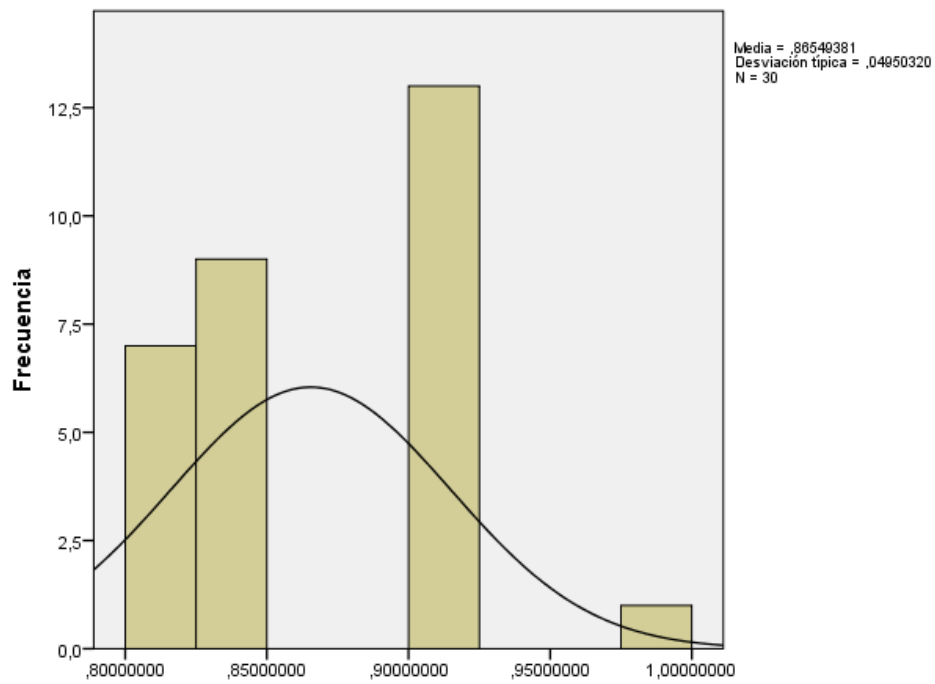
Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Análisis descriptivo de Eficacia PRE-TEST Y POS-TEST

Estadísticos		
	EFICACIA_PRE-TEST	EFICACIA_POS-TEST
Media	,8654938147	,9780740680
Mediana	,8333333000	,9777778000
Moda	,83333330	,97555554
Desv. típ.	,04950320056	,01050018792
Varianza	,002	,000
Asimetría	,437	-,568
Curtosis	-,774	,607
Rango	,18888886	,04444444
Mínimo	,80000000	,95555556
Máximo	,98888886	1,00000000

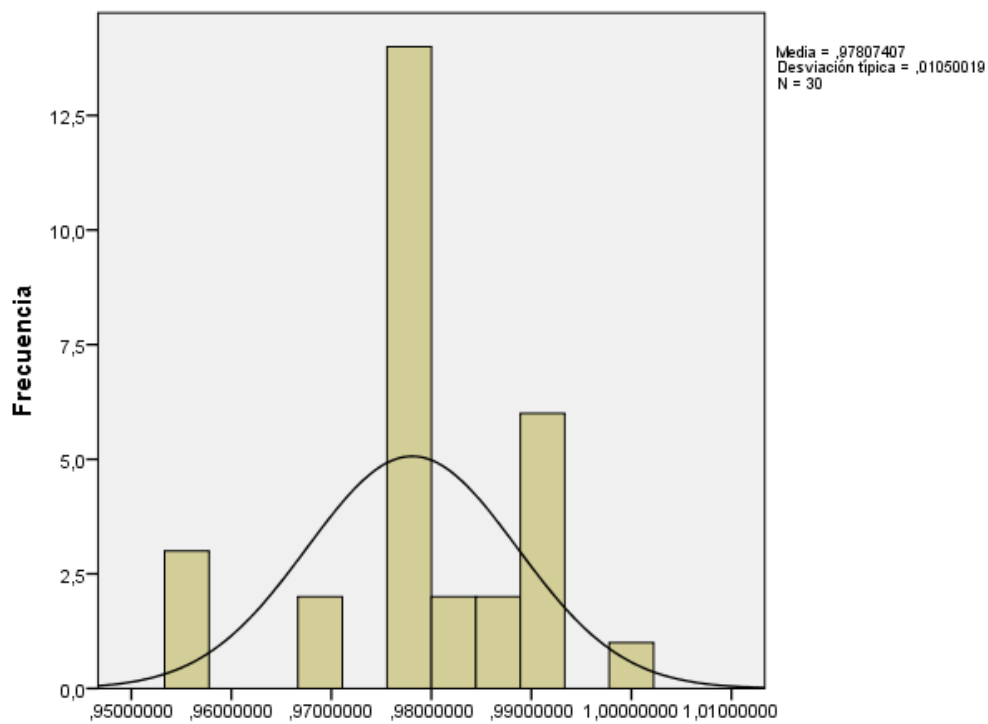
Fuente: Elaboración propia

Figura 53: Histograma de eficacia PRE-TEST



Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Histograma de eficacia POS-TEST



Fuente: Elaboración propia

Análisis inferencial

En términos de estadística inferencial, se debe tomar muestras y determinar la probabilidad. Los datos son de naturaleza probabilística y se deben asumir ciertos errores. En esta etapa, se realizará la prueba estadística para probar la hipótesis. (Hernández, y otros, 2014). Siguiendo el siguiente criterio.

Muestra ≤ 30 Shapiro Wilk

Muestra >30 Kolmogrow Smirnow

Variable productividad

Tabla 52: Prueba de normalidad para la variable dependiente

PRUEBA DE NORMALIDAD			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig. (p)
PRODUCTIVIDAD ANTES	,845	30	,000
PRODUCTIVIDAD DESPUES	,906	30	,012

Fuente: Elaboración propia

H₀: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

H_a: Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $p \leq 0.05$, H_a

Si $p > 0.05$, H₀

Por ende, se acepta la H_a

Tabla 53: Decisión de estadígrafo

PRE-TEST	POS-TEST	ESTADÍGRAFO
P=0% (no paramétrico)	P=1.2% (no paramétrico)	U de Mann-Whitney

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en la tabla 53, para hallar el estadígrafo según la distribución normal obtenida en el pre-test fue de 0% (no paramétrico) y en el pos-test 1.2% (no paramétrico) de la Productividad, por ende se utilizó el estadígrafo U de Mann-Whitney.

Regla de decisión

- **H₀**: La aplicación del estudio de trabajo no mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.
- **H_a**: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Análisis mediante p valor, para la productividad antes y después mediante U de Mann-Whitney

Si $p \leq 0.05$, rechazamos H₀

Si $p > 0.05$, no rechazamos H₀

Tabla 54: Estadístico de prueba U de Mann-Whitney para la productividad

Estadísticos de contraste ^a	
	PRODUCTIVIDAD
U de Mann-Whitney	19,000
W de Wilcoxon	484,000
Z	-6,405
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: Grupo	

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados encontrados se obtiene un porcentaje de error del 0%. Por ello se concluye que se acepta la H_a y se afirma que el Estudio del Trabajo mejora la productividad de la empresa.

Dimensión eficiencia

Tabla 55: Prueba de normalidad para la eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_PRE-TEST	,849	30	,001
EFICIENCIA_POS-TEST	,904	30	,011

Fuente: Elaboración propia

H₀: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

H_a: Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $p \leq 0.05$, H_a

Si $p > 0.05$, H₀

Por ende, se acepta la H_a

Tabla 56: Decisión de estadígrafo

PRE-TEST	POS-TEST	ESTADÍGRAFO
P=0.1% (no paramétrico)	P=1.1% (no paramétrico)	U de Mann-Whitney

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en la tabla 56, para hallar el estadígrafo según la distribución normal obtenida en el pre-test fue de 0.1% (no paramétrico) y en el pos-test 1.1% (no paramétrico) de la eficiencia, por ende se utilizó el estadígrafo U de Mann-Whitney.

Regla de decisión

- **H₀:** La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficiencia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.
- **H_a:** La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Tabla 57: Estadístico de prueba U de Mann-Whitney para la eficiencia

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICIENCIA
U de Mann-Whitney	5,000
W de Wilcoxon	470,000
Z	-6,613
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: Grupo	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo, a los resultados obtenidos el error fue 0%. Por ello se concluye que se acepta la H_a y se afirma que la Aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Dimensión eficacia

Tabla 58: Prueba de normalidad para la eficacia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_PRE-TEST	,849	30	,001
EFICACIA_POS-TEST	,904	30	,011
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

H_0 : Los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

H_a : Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $p \leq 0.05$, H_a

Si $p > 0.05$, H_0

Por ende, se acepta la H_a

Tabla 59: Decisión de estadígrafo

PRE-TEST	POS-TEST	ESTADÍGRAFO
P=0.1% (no paramétrico)	P=1.1% (no paramétrico)	U de Mann-Whitney

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en la tabla 59, para hallar el estadígrafo según la distribución normal obtenida en el pre-test fue de 0.1% (no paramétrico) y en el pos-test 1.1% (no paramétrico) de la eficacia, por ende se utilizó el estadígrafo U de Mann-Whitney.

Regla de decisión

- **H₀:** La aplicación del estudio de trabajo no mejora eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.
- **H_a:** La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

Tabla 60: Estadístico de prueba U de Mann-Whitney para la eficacia

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICACIA
U de Mann-Whitney	26,000
W de Wilcoxon	491,000
Z	-6,303
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: Grupo	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo, a los resultados obtenidos el error fue 0%. Por ello se concluye que se acepta la H_a y se afirma que la Aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en la panadería Crisbeth, Comas, 2020.

V. DISCUSIÓN

El informe de investigación “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020” tuvo concordancia con las investigaciones realizadas por Taype (2018), Rodríguez (2018) y Romero (2016).

Después de realizar la implementación, se comprueba que el Estudio del trabajo mejora la productividad del área de producción. Antes de aplicar la herramienta, la productividad era de 52.93% y después de aplicar la herramienta, se tuvo un resultado del 62.74%. Es decir, se tiene un incremento de 18.53%, este resultado es aceptable ya que se tenía como meta incrementar un 15% la productividad en la empresa, teniendo concordancia con la investigación de Taype (2018), cuyo trabajo titula “Aplicación del Estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción del pan francés en la panadería “Aurelio’s” San Juan de Lurigancho, 2018”, donde se comprueba la mejora de la productividad de la línea de producción del pan francés, de 76.70% a 89.43%, con un incremento de 16.59%. Los resultados obtenidos en nuestra investigación superan considerablemente a los resultados del estudio de Taype (2018), se encuentra que nuestros resultados están incrementados en un 11.69% respecto a los obtenidos; la mejora realizada impactó en el requisito de la formulación de insumos, que es base fundamental para evitar el desperdicio de la materia prima, así como en la redistribución de máquinas, entre otros. Asimismo, Kanawaty afirma que una de las herramientas que se puede utilizar con mayor eficacia para mejorar la productividad es el estudio del trabajo, este da resultados positivos porque es sistemático ya que sirve para investigar problemas y buscar soluciones, pero requiere tiempo. Además, las pequeñas empresas tienen desventaja para aplicar la herramienta ya que no cuentan con personal calificado para realizarlo. (Kanawaty, 1996). Además, el estudio de métodos tiene como objetivo aumentar la productividad con la eliminación de desperdicio de material, esfuerzo y tiempos para aumentar la calidad de los productos, y así las actividades sean sencillas de desarrollar. Por otro lado, la

disminución de los costos mejora la productividad porque hay menor probabilidad a equivocarse en los reprocesos, devoluciones y retrasos lo que ayuda a utilizar mejor los tiempos y materiales. Para el incremento de la productividad se debe optimizar los recursos mediante herramientas y técnicas que ayudan al desarrollo en la empresa con una planificación del sistemática de distribución de planta y aprovechando los recurso de la empresa. (García, 2005)

Después de la aplicación del estudio de trabajo se pudo comprobar que se mejora la eficiencia en el área de producción en la panadería Crisbeth, el pre-test fue de 67.07% y después de la implementación se obtuvo un pos-test de 76.79%, es decir se obtuvo un incremento de 14.49%. Teniendo concordancia con la investigación de Rodríguez (2018), titulada “Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora “Alitanta” SAC, San Martín de Porres, 2018”, en esta investigación se comprueba la mejora de la eficiencia donde fue de 83.7% y después aumentó a 86.00%, es decir incrementó en 2.75%. Asimismo, nuestra investigación se basó en el aumento de las Horas hombre reales para disminuir el tiempo improductivo, es así que antes las horas hombre reales promedio fue de 5.37 horas y después 6.14 horas, lo que conllevó a mejorar la eficiencia. Además, Kanawaty menciona que la productividad está relacionada con el estudio del trabajo, ya que al realizar el estudio se disminuye el tiempo en realizar dicha actividad en un 20%, esto quiere decir, que la productividad incrementará en un 20% y reducirá los costos y el tiempo que se tarda un trabajador en realizar dicha actividad y aprovechar al máximo las horas hombre programadas. Es importante mantener el nuevo método de trabajo, por ende, no se debe permitir que los trabajadores adopten el antiguo método de trabajo porque la empresa perdería el avance que se logró con el método propuesto ya que este da ventajas como aprovechar al máximo la materia prima, equipos, máquinas, tiempo y condiciones de trabajo. Además, la eficiencia esta medida al desenvolvimiento del trabajador por ello se controla el tiempo del trabajo total en función a la tarea o actividad que realiza el operario para determinar el tiempo estándar y la eficiencia porcentual del trabajador en el proceso productivo. (García, 2005).

Después de la aplicación del estudio de trabajo se pudo comprobar que se mejora la eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, antes Se tenía una eficacia de 78.91% y después fue de 81.70%, es decir se tuvo un incremento de 3.54%. Teniendo concordancia con la investigación de Romero (2016), que titula “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016”, en dicha investigación se refleja que se tenía una eficacia de 77% y después fue de 90%, es decir se obtuvo un incremento de 16.88%. Con esto se evidencia que una buena aplicación del estudio del trabajo es favorable, ya que anteriormente el tiempo estándar del ciclo de producción fue de 343.76 minutos y después fue 330.82 minutos. Esto conllevó a un incremento en unidades de producción programadas del pan ciabata. El estudio de trabajo es sistemático pues no puede pasar por alto ningún factor que afecte o influya en la eficacia de una operación. (Kanawaty, 1996). También, la OIT señala que una utilización eficaz de los recursos: el capital, los materiales, la energía, la información y el tiempo son necesarios para mejorar la eficacia en el proceso productivo, es decir aumentar las unidades producidas, de esa manera incrementar la productividad. El estudio de trabajo mejora la eficacia ya que al realizar el análisis del índice del tiempo total de actividades necesarias y el análisis de toma tiempos para las actividades con el nuevo método de trabajo se logró disminuir el tiempo estándar aumentando las unidades producidas, con ello se reafirma el segundo objetivo específico. (Prokopenko, 1989).

VI. CONCLUSIONES

1. En el presente informe de investigación, respecto al objetivo general se concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas. Teniendo como resultado en los 30 días pre-test, es decir antes de la implementación de la herramienta, la productividad fue de 52.93% y después se obtuvo como resultado un 62.74%. Es decir, se obtuvo un incremento del 18.53%.
2. Respecto al primer objetivo específico, se concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción en la panadería Crisbeth, ya que antes de su aplicación fue de 67.07% y después de la aplicación de la herramienta fue de 76.79%, es decir se incrementó en un 14.49%.
3. Asimismo, respecto al segundo objetivo específico se concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción en la panadería Crisbeth, evidenciándose que la eficacia pre-test fue de 78.91% y después de la implementación se obtuvo un pos-test de 81.70%, es decir incrementó en 3.54%.

VII. RECOMENDACIONES

La aplicación del estudio del trabajo en el área de producción del pan ciabata cumplió con las expectativas, generando resultados positivos ya que se demostró que el objetivo general era correcto, la cual fue determinar como la Aplicación del Estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción en la panadería Crisbeth, Comas, 2020. Por ende, se recomienda proseguir y ampliar la aplicación de esta herramienta en otras áreas de la empresa identificando los aspectos críticos del proceso productivo.

Asimismo, se debe monitorear las operaciones correctamente y analizar cada actividad, para disminuir el índice del tiempo de actividades innecesarias o actividades que no agregan valor, es decir, los transportes innecesarios del trabajador, ya que esto conlleva a tener un mejor procedimiento de trabajo, también se debe continuar con un ciclo de mejorar continua en los distintos procesos, ya que esté facilitara en obtener una línea de flujo optimó en la empresa.

Se recomienda que, durante unos meses en adelante, se tome un control sobre el cumplimiento del nuevo método de trabajo, con poyo del dueño de la empresa, para que los trabajadores no adopten el método de trabajo antiguo. Asimismo, siempre tomar en cuenta la formulación de insumos y eliminar la medición de los insumos al tanteo, ya que de esta forma se disminuye el desperdicio de materia prima. También se debe continuar con las capacitaciones, por lo menos una vez al mes, para mantener al personal en aprendizaje continuo, y continúe las mejoras en la productividad, ya que los trabajadores serían más eficientes adoptando el nuevo método de trabajo.

REFERENCIAS

Abder, Ali. 2016. *A Practical Guide To A Productive Day and Life*. s.l. : Kindle, 2016. 9788740308792.

Andrade, Adrián M., Río, César A. Del y Alvear, Daissy L. 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. [En línea] Junio de 2019. [Citado el: 29 de Agosto de 2020.] https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083. 0718-0764.

Arias, Ingrid. 2014. Diseño De Un Sistema De Estandarización De Tiempos Para La Optimización De La Línea De Producción De Panadería, En La Empresa Panadería y Pastelería “El Pan De Ariel”, De La Ciudad De Quito. [En línea] Universidad Tecnológica Equinoccial, 2014. [Citado el: 20 de Abril de 2020.] <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5084>.

Bavaresco, Aura. 2013. *Proceso Metodológico de la Investigación*. Sexta. Maracibo : Imprenta iternacional, CA, 2013. pág. 230. 978980167584.

BCRP, Banco Central de Reseva del Perú. 2020. Manufactura no primaria alimentos, bebidas- panaderia. *Banco central de reseva del Perú*. [En línea] Gerencia central de recursos economicos, 12 de febrero de 2020. [Citado el: 23 de Abril de 2020.] <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN02032AM/html>.

Bernal, César. 2010. *Metodología de la investigacion*. Colombia : Pearson education, 2010. 9789586991285.

Burbano, Jorge. 2011. *Presupuesto*. cuarta. Bodega : McGraw-Hill Interamericana S. A., 2011. pág. 374. 9789584104199.

Caso, Alfredo. 2006. *Técnicas de medición de trabajo*. España : Fundación Confemetal, 2006. 8496169898.

CONCYTEC. 2018. Normas legales. *El Peruano*. 2018.

Cothari, C.R. 2004. *Research Methodology*. New Delhi : One World , 2004. 9788122424881.

De Jesus Diego, Isaac Pergher, Carlos Jung, Carla Scwenberg. 2014. Strategies For Increasing Productivity In Production Systems. [En línea] Independent journal of managament, S/D de Febrero- Mayo de 2014. [Citado el: 8 de Mayo de 2020.] <https://www.redalyc.org/pdf/4495/449544334006.pdf>. 2236269X.

Eugenia Cordero García, Federico Jiménez, Verónica León Rodríguez, Karina Salazar Valerio. 2012. Time and Motion Analysis for the Process of Public Procurement of Drugs in Mexico Hospital. [En línea] Marzo de 2012. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022012000100009&lang=es. 0001-6012.

Farjana, Fariha. 2014. Productivity Assessment of Bakery Firm in Khulna Region. [En línea] S/D de Diciembre de 2014. [Citado el: 8 de 5 de 2020.] <https://pdfs.semanticscholar.org/f2b5/09e971401f023a626bacd3b9e26ef02f9e90.pdf>. 22790837.

Fondo Monetario Internacional, la Organización para la Cooperación y el desarrollo. 2017. Países mas productivos segun horas laborales. Colombia : Publlicaciones semanas S.A., 2017.

Garcia, Antón, Acero, Raquel y Perea, Jose. 2007. *Libro de Economía y Gestión*. Colombia : s.n., 2007. 16984226.

Garcia, Antony. 2018. Implementación De 5s Para Mejorar La Calidad De Producción Del Pan Francés En La Panadería Los Linos S.R.L, Callao, 2018. Tuvo

como objetivo. [En línea] Universidad César Vallejo, 2018. [Citado el: 2 de Mayo de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31034?show=full>.

García, Roberto. 2005. *Estudio del trabajo Ingeniería de Metodos y Medicion del Trabajo*. México : Mc Grau Hill, 2005. 9701046579.

Gutierrez, Humberto. 2010. *Calidad Total y Productividad*. s.l. : Mc Grau Hill, 2010. 978-607-15-0315-2.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, María. 2014. *Metodología de la investigación*. México : Mc Graw Hill, 2014. 9781456223960.

Herrera, Lisbet. 2017. Mejora continua de la productividad en el área de producción de la empresa Panificadora Industrial S.A.C mediante la aplicación de la Metodología PHVA, Puente piedra, periodo 2016-2017. [En línea] Universidad Privada Del Norte, 2017. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] <http://hdl.handle.net/11537/15273>.

Hugo, Sánchez, Carlos, Reyes y Katia, Mejía. 2018. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. lima : Universidad Ricardo Palma, 2018. 9786124735141.

Instituto, Nacional de Estadistica e Informatica. 2018. Industria panadera creció 4.1% en la primera mitad del 2018. *Peru21*. 2018.

Julián, López, Enrique, Alarcón y Mario, Rocha. 2014. *Estudio del Trabajo*. Mexico : Patria S.A., 2014. 978-607-438-913-5.

Julio Pimienta, Arturo De La Orden. 2017. *Metodología de la investigación*. Tercera. México : Pearson, 2017. pág. 216. 978060739325.

Kanawaty, George. 1996. *Introducción al estudio de trabajo*. Ginebra : Oficina Internacional de Trabajo, 1996. 9223071089.

Kumar, Ranjit. 2011. *Research Methodology*. Tercera. Los Angeles : SAGE Publication, 2011. 9781849203005.

Niebel, Benjamin y Freivals, Andris. 2009. *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. México : Interamerica editores, S.A., 2009. 978-970-10-6962-2.

Ñaupas, Humberto, y otros. 2018. *Metodología de la investigación* . Colombia : Ediciones de la U , 2018. 9789587628760.

Palomino, Cristian. 2018. Propuesta de mejora de la productividad en el área de producción en una fábrica de Snacks. [En línea] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 5 de Febrero de 2018. [Citado el: 27 de Abril de 2020.] https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623001/Palomino_lc.pdf?sequence=5&isAllowed=y.

Paz, Karen. 2016. Propuesta De Mejora Del Proceso Productivo De La Panadería El Progreso E.I.R.L. Para El Incremento De La Producción. [En línea] 2016. [Citado el: 25 de Abril de 2020.] https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USAT_a217819344ea624d2bc657bec93f457/Details.

Prokopenko, Joseph. 1989. *La gestión de la productividad*. Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 9223059011.

Quiroz, Roger Soto. 2015. *La tesis de la maestría y doctorado*. Lima : DIOGRAF, 2015. 9786120021040.

Rios, Roger. 2017. *Metodología de la investigación y redacción* . España : Servicios Académicos Intercontinentales S.L., 2017. 9788417211233.

Roberth Jonhson, Patricia kuby. 2012. *Estadística Elemental*. s.l. : Ceangage Learning Editores S.A., 2012. 9786074818079.

Rodriguez, Stephanie. 2018. Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el. [En línea] Universidad César Vallejo, 2018. [Citado el: 20 de Abril de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/36938>.

Romero, Briand. 2015. Estudio Para La Estandarización De Métodos De Trabajo y Tiempos De Producción En La Línea De Pan Enrollado, En La Panadería y

Pastelería “EL ESPIGAL”, De La Ciudad Del Tena. [En línea] Universidad Tecnológica Equinoccial, Mayo de 2015. [Citado el: 23 de Abril de 2020.] <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/14297>.

Romero, Celenita. 2016. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. [En línea] Universidad César Vallejo, 2016. [Citado el: 18 de Abril de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1842>.

Sociedad, Nacional de industrias. 2018. Industria panadera creció 4.1% en la primera mitad del 2018. *Peru21*. 2018.

Taype, Roxana. 2018. Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Mejorar La Productividad En La Línea De Producción Del Pan Francés En La Panadería “Aurelio’s” San Juan De Lurigancho, 2018. [En línea] Universidad César Vallejo, 2018. [Citado el: 20 de Abril de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/xmlui/handle/UCV/34867>.

Tomás José Fontalvo Herrera, José Morelos-Gómez, Saúl Olivos-Aarón. 2019. Eficiencia de las pequeñas y medianas empresas de la zona franca en Barranquilla-Colombia. [En línea] Diciembre de 2019. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032019000200012&lang=es. 1900-3803.

Wang, Yi. 2019. Size, Inventory and Productivity in the Canadian Food. [En línea] 12 de Setiembre de 2019. [Citado el: 8 de Mayo de 2020.] <http://hdl.handle.net/10214/17466>.

Ynfantes, Erwin. 2017. aplicación del ciclo PHVA para incrementar la productividad del área de panificación en hipermercados TOTTUS S.A Puente Piedra, 2017. [En línea] Universidad César Vallejo, 2017. [Citado el: 26 de Abril de 2020.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12634>.

Zumarán, Olga y Guitierrez, Brenda, Calero, Raúl. 2017. *Estadística para la investigación*. Lima : Universidad César Vallejo, 2017. 9786124158759.

ANEXOS

Anexo 01: Declaratoria de autenticidad (autores)

Nosotros Jessica Mayke Alarcon Rojas, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de X Ciclo, peruana, con DNI 74637316 domiciliado en la Mz. G47 It14 sector 5-Bocanegra – Callao con número de celular (+51) 994518360 y email: jessicamayke19@gmail.com y Tania Marllori Saenz Mejia estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de X Ciclo, peruana, con DNI: 73199735 domiciliado en el Jr. José Olaya 293 Urb. Lucyana – Carabayllo con número de celular (+51) 975558724 y email: tanishm.1717@gmail.com

Declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al informe de investigación titulado “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la panadería Crisbeth, Comas, 2020”, son:

1. De nuestra autoría.
2. El presente informe de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El informe de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente informe de investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 7 de noviembre del 2020



Alarcon Rojas, Jessica Mayke
D.N.I: 74637316



Saenz Mejia, Tania Marllori
D.N.I: 73199735

Anexo 02: Declaratoria de autenticidad del asesor

Yo, López Padilla Rosario Del Pilar docente de la Facultad de ingeniería industrial y Escuela Profesional de ingeniería de la Universidad César Vallejo filial lima norte revisora del informe de investigación titulada “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la panadería Crisbeth, Comas, 2020” de los estudiantes Alarcon Rojas Jessica Mayke y Saenz Mejia Tania Marllori, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 21 de diciembre del 2020

Firma
López Padilla Rosario Del Pilar
DNI:

Anexo 03: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
VI: Estudio del trabajo	El estudio de trabajo es una prueba sistemática del método donde se va a realizar las actividades, la cual tiene como finalidad utilizar eficazmente los recursos para establecer mejoras. (Kanawaty, 1996 pág. 9).	El estudio de trabajo será evaluado mediante el estudio de métodos que sirve para tomar los índices de actividad que se dan en el área y la medición de trabajo, que será medida con el tiempo estándar.	Estudio De Métodos	Índice de Tiempo Total de Actividades Necesarias (ITTAN) $ITTAN = \frac{T TA - TTA I}{TTA}$ TT A= Tiempo total de actividades TTA I= Tiempo total de actividades Innecesarias	Razón
			Medición de trabajo	Tiempo Estándar (TE) $TE = TN \times (1 + S)$ TN: Tiempo normal S= Suplemento	Razón
VD: Productividad	La productividad es el “mejoramiento continuo del sistema. Más que producir rápido, se trata de producir mejor”. (Gutierrez, 2010 pág. 22).	La productividad será evaluada mediante las dimensiones de eficiencia y eficacia. Es decir; que tan eficiente y eficaz son los trabajadores en relación con la producción y los recursos que se utilizan en las actividades y procesos.	Eficiencia	Eficiencia en horas – hombre (EHH) $EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100$ HHR= Horas hombre reales HHP= Horas hombre programadas	Razón
			Eficacia	Eficacia en Unidades de producción (EUP) $EUP = \frac{U. Prod.}{U. Prog.} \times 100$ U. Prod. = unidades producidas U. Prog. = unidades programadas	Razón

Anexo 04: Instrumentos de recolección de datos
Anexo 4.1:

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4.2:

REGISTRO DEL RESUMEN DE ACTIVIDADES								
TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	CANTIDAD TOTAL	% DE LA CANTIDAD TOTAL	TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES	% TIEMPO TOTAL DE ACTIVIDADES
ACTIVIDADES NECESARIAS	OPERACIÓN							
	OPERACIÓN INSPECCION							
ACTIVIDADES INNECESARIAS	ALMACEN							
	TRANSPORTE							
	ESPERA							
	INSPECCION							
TOTAL								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4.3: Ficha de registro de medición de trabajo

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4.4: Formato de registro de productividad

FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD							
EMPRESA:					AREA		
ELABORADO POR:					PROCESO		
REGISTRO:	PRE-TEST		POS- TEST				
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA		FORMULA		
Eficiencia	Calculo a partir de las horas trabajadas con las horas totales		Observación		Eficiencia en horas – hombre (EHH) $EHH = HHR / HHP \times 100$ HHR= Horas hombre reales HHP= Horas hombre programadas		
Eficacia	Calculo a partir de las unidades programadas y las unidades producidas		Observación		$EFP = (U. Prod.) / (U. Prog.) \times 100$ U. Prod. = unidades producidas U. Prog. = unidades programadas		
Productividad	Mes:		Observación		<i>Productividad= Eficiencia x Eficacia</i>		
Días	Horas hombre reales	Horas hombre programadas	Unidades producidas	Unidades programadas	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
TOTAL							

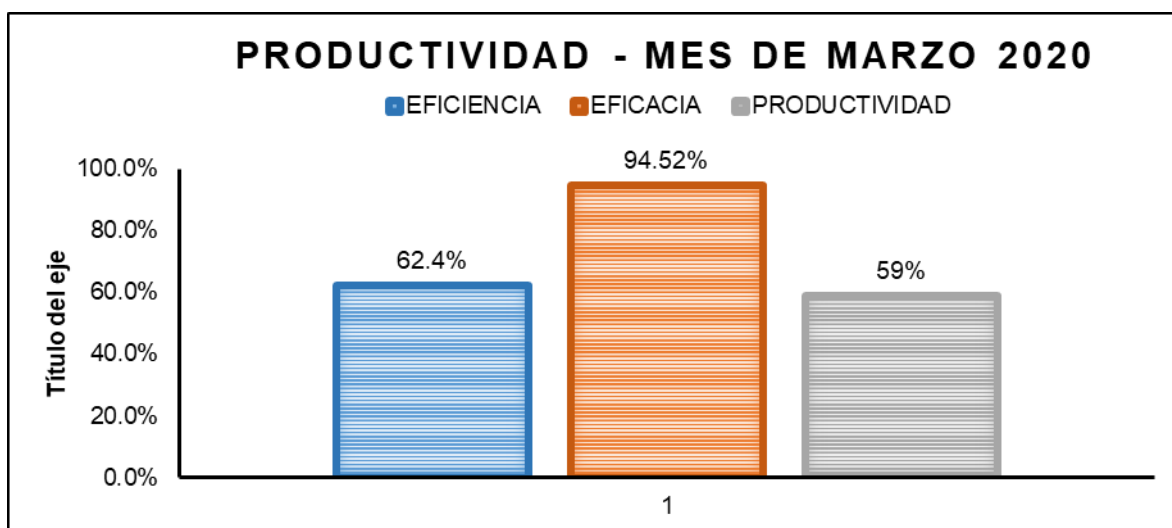
Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Situación actual de la empresa Crisbeth en el mes de marzo 2020

FICHA DE PRODUCTIVIDAD MENSUAL DEL MES DE MARZO 2020							
EMPRESA:	Panadería Crisbeth				AREA	Producción	
ELABORADO POR:	Alarcón Rojas, Jessica				PROCESO	Elaboración de pan	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA		FORMULA		
Eficiencia	Calculo a partir de las horas trabajadas con las horas totales		Observación	cronometro, ficha de registro	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100$		
Eficacia	Calculo a partir de las unidades programadas y las unidades producidas				$Eficacia = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$		
Productividad	productividad del mes de marzo				$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
Días	Tiempo útil(horas)	Tiempo total (horas)	Unidades producidas	Unidades programadas	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	6.00	10.00	2845	3000	60.00%	94.83%	56.90%
2	5.40	10.00	2820	3000	54.00%	94.00%	50.76%
3	7.00	10.00	2850	3000	70.00%	95.00%	66.50%
4	6.20	10.00	2840	3000	62.00%	94.67%	58.69%
5	6.00	10.00	2815	3000	60.00%	93.83%	56.30%
6	6.20	10.00	2810	3000	62.00%	93.67%	58.07%
7	6.00	10.00	2810	3000	60.00%	93.67%	56.20%
8	7.10	10.00	2810	3000	71.00%	93.67%	66.50%
9	5.00	10.00	2840	3000	50.00%	94.67%	47.33%
10	5.00	10.00	2930	3000	50.00%	97.67%	48.83%
11	6.00	10.00	2820	3000	60.00%	94.00%	56.40%
12	7.00	10.00	2870	3000	70.00%	95.67%	66.97%
13	5.30	10.00	2850	3000	53.00%	95.00%	50.35%
14	7.00	10.00	2880	3000	70.00%	96.00%	67.20%
15	6.00	10.00	2820	3000	60.00%	94.00%	56.40%
16	5.00	10.00	2850	3000	50.00%	95.00%	47.50%
17	6.15	10.00	2840	3000	61.50%	94.67%	58.22%
18	6.00	10.00	2815	3000	60.00%	93.83%	56.30%
19	7.00	10.00	2810	3000	70.00%	93.67%	65.57%
20	7.00	10.00	2810	3000	70.00%	93.67%	65.57%
21	7.35	10.00	2810	3000	73.50%	93.67%	68.85%
22	7.00	10.00	2890	3000	70.00%	96.33%	67.43%
23	8.00	10.00	2880	3000	80.00%	96.00%	76.80%
24	7.45	10.00	2820	3000	74.50%	94.00%	70.03%
25	7.00	10.00	2850	3000	70.00%	95.00%	66.50%
26	6.00	10.00	2840	3000	60.00%	94.67%	56.80%
27	6.00	10.00	2815	3000	60.00%	93.83%	56.30%
28	5.30	10.00	2810	3000	53.00%	93.67%	49.64%
29	5.30	10.00	2810	3000	53.00%	93.67%	49.64%
30	5.30	10.00	2810	3000	53.00%	93.67%	49.64%
TOTAL	6.24	10.00	2835.67	3000	62.4%	94.52%	59%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06: Productividad mes de marzo 2020



Fuente: Elaboración propia

Anexo 07: Matriz de Vester

	CAUSAS	C001	C002	C003	C004	C005	C006	C007	C008	C009	TOTAL PUNTAJE ACTIVOS
C001	Escasa capacitación en uso de equipos de protección personal		1	0	1	0	0	1	0	0	3
C002	Deficiencia del trabajador	1		0	1	2	0	2	0	0	6
C003	Mantenimiento correctivo del horno	0	0		1	2	3	0	1	0	7
C004	Deficiencia de métodos en la elaboración de pan	2	2	1		2	0	2	0	0	9
C005	Formulación de insumos no establecido	0	3	0	2		0	0	0	0	5
C006	Temperaturas elevadas	0	0	1	0	0		0	2	0	3
C007	Inadecuada limpieza	1	1	0	1	0	0		2	0	5
C008	Mala distribución de máquinas y equipos	0	0	0	0	0	1	1		0	2
C009	Incumplimiento de entrega de materia prima por parte del proveedor	0	0	0	0	1	0	0	0		1
	TOTAL PUNTAJE PASIVOS	4	7	2	6	7	4	6	5	0	41

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08: Gráfica de Vester



Fuente: Elaboración propia

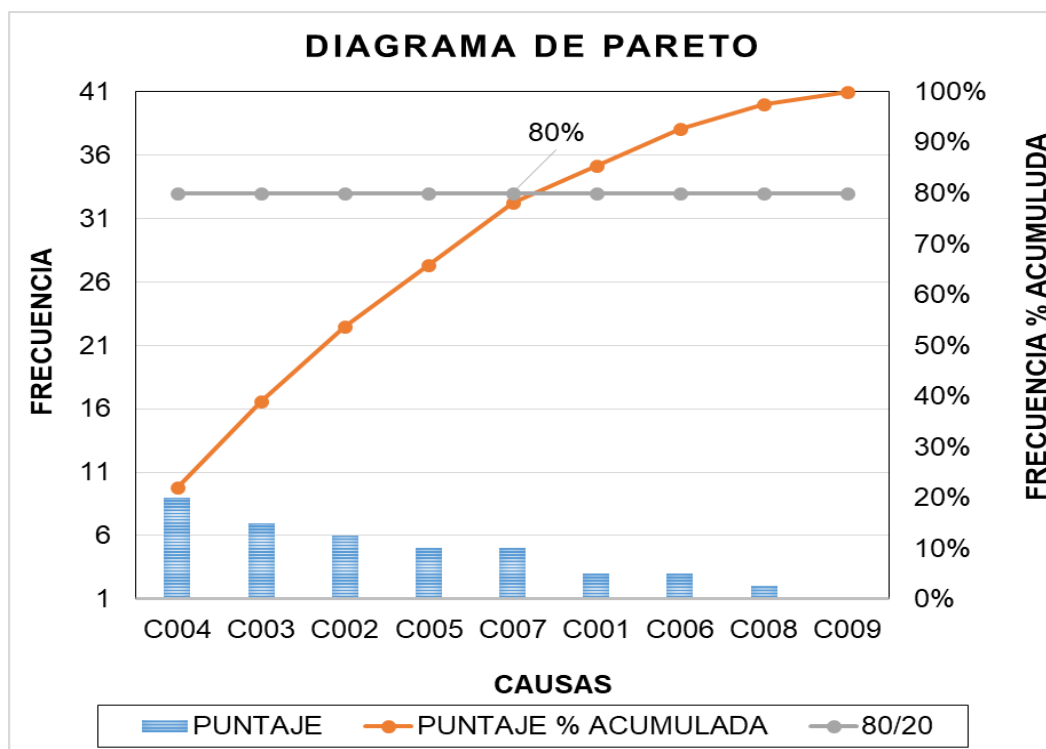
Anexo 09: Ordenamiento de causas para el análisis de Pareto

	CAUSAS	PUNTAJE	PUNTAJE ACUMULADA	PUNTAJE PORCENTUAL PARCIAL	PUNTAJE PORCENTUAL ACUMULADA	80/20
C004	Deficiencia de métodos en la elaboración de pan	9	9	22%	22%	80%
C003	Mantenimiento correctivo del horno	7	16	17%	39%	80%
C002	Deficiencia del trabajador	6	22	15%	54%	80%
C005	Formulación de insumos no establecido	5	27	12%	66%	80%

C007	Inadecuada limpieza	5	32	12%	78%	80%
C001	Escasa capacitación en uso de equipos de protección personal	3	35	7%	85%	80%
C006	Temperaturas elevadas	3	38	7%	93%	80%
C008	Mala distribución de máquinas y equipos	2	40	5%	98%	80%
C009	Incumplimiento de entrega de materia prima por parte del proveedor	1	41	2%	100%	80%
TOTAL		41		100%		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Diagrama de Pareto



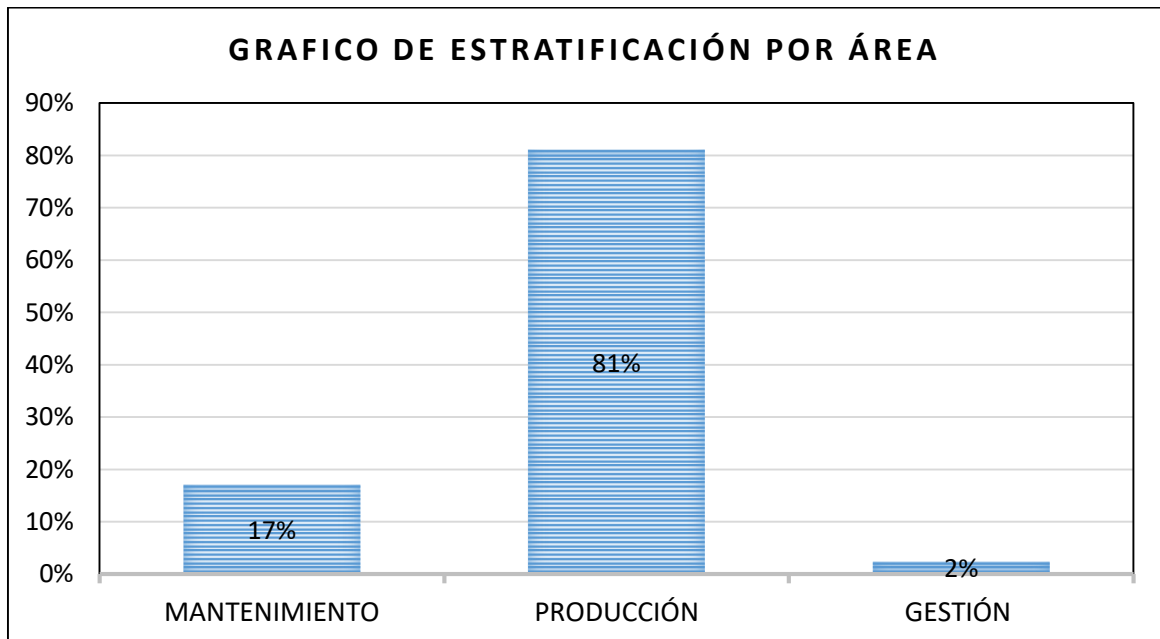
Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Matriz de estratificación por área

CAUSAS QUE ORIGINAN EL PROBLEMA	PUNTAJE	ÁREA
Deficiencia de métodos en la elaboración de pan	9	PRODUCCIÓN
Mantenimiento correctivo del horno	7	MANTENIMIENTO
Deficiencia del trabajador	6	PRODUCCIÓN
Formulación de insumos no establecido	5	PRODUCCIÓN
Inadecuada limpieza	5	PRODUCCIÓN
Escasa capacitación en uso de equipos de protección personal	3	PRODUCCIÓN
Temperaturas elevadas	3	PRODUCCIÓN
Mala distribución de máquinas y equipos	2	PRODUCCIÓN
Incumplimiento de entrega de materia prima por parte del proveedor	1	GESTIÓN
RESUMEN		
MANTENIMIENTO	7	17%
PRODUCCIÓN	33	81%
GESTIÓN	1	2%
TOTAL	41	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Gráfica de Estratificación por área



Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS			Total
	TIEMPOS	COSTOS	CALIDAD	
ESTUDIO DEL TRABAJO	2	2	2	6
CICLO DE MEJORA CONTINUA (PHVA)	0	1	2	3
HERRAMIENTA KANBAN	0	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Matriz de priorización

	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	METODO	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	PORCENTAJE	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
PRODUCCIÓN	9	9	0	10	0	5	Alto	4	67%	8	32	1	ESTUDIO DEL
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	7	0	Bajo	1	17%	3	3	3	CICLO DE MEJORA CONTINUA (PHVA)
GESTIÓN	0	0	1	0	0	0	Bajo	1	17%	3	3	3	HERRAMIENTA KANBAN
Total	9	9	1	10	7	5	Alto	6	100%	14	38	7	

LEYENDA: NIVEL DE CRITICIDAD
Alto
Medio
Bajo

LEYENDA TOTAL DE PROBLEMAS		
	PROBLEMAS	TOTAL
PRODUCCIÓN	4	33
MANTENIMIENTO	1	7
GESTIÓN	1	1
	6	41

LEYENDA DE IMPACTO	
NIVEL	IMPACTO
10	ALTO
0	BAJO

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Tablas de Sistema Westinghouse

Anexo 15.1: Sistema westinghouse para calificar habilidades

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Anexo 15.2: Sistema westinghouse para calificar esfuerzo

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Anexo 15.3: Sistema westinghouse para calificar condiciones

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Anexo 15.4: Sistema westinghouse para calificar consistencia

Tabla 11.5 Sistema Westinghouse para calificar la consistencia

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Anexo 16: Manual de usuario del cronómetro EXTECH

Manual del usuario

EXTECH
INSTRUMENTS

Cronómetro resistente al agua Modelo 365515



Introducción

Agradecemos su compra del Cronómetro 365515 de Extech, resistente al agua, con división de tiempo, vigilancia de dos competidores, alarma y reloj. La precisión del reloj es ± 3 segundos por 24 horas. El uso cuidadoso de este cronómetro le proveerá muchos años de servicio confiable.

Operación

MODO NORMAL

1. En modo normal se muestran las Horas/Minutos/Segundos y el día de la semana.
2. Presione y sostenga el botón SPLIT/RESET para ver la hora de alarma.
3. Para encender o apagar la alarma, presione el botón START/STOP mientras que también presiona el botón SPLIT/RESET (en la esquina superior derecha de la pantalla se enciende el icono campana al activar la Alarma).
4. Presione y sostenga START/STOP para ver el calendario mensual y la fecha.

MODO CRONÓMETRO (Para activar, presione una vez el botón MODO a partir de modo normal)

Cuando selecciona por primera vez el modo cronómetro, centellean los iconos SU-FR-SA.

A. Cronómetro de tiempo transcurrido

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Start/Stop para detener (los iconos SU-SA destellarán)
3. Presione Start/Stop para reiniciar
4. Presione Start/Stop para parar
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione MODE para regresar a modo normal.

B. División de tiempo

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Split/Reset para dividir (los iconos SU-TH-SA destellarán)
3. Presione Split/Reset para salir de División (los iconos SU-SA destellarán)
4. Presione Start/Stop para detener (los iconos SU-SA destellarán)
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione MODE para regresar a modo normal.

C. Cronómetro para dos competidores

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Split/Reset para dividir (los iconos SU-TH-SA destellarán)
3. Presione Start/Stop para parar (los iconos SU-TH-FR-SA destellarán)
4. Presione Split/Reset para desactivar la división (los iconos SU-FR-SA destellarán)
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione MODE para regresar a modo normal.

NOTA: Presione simultáneamente los tres botones para restablecer el modo de tiempo transcurrido.

CONFIGURACIÓN DE FECHA Y HORA (Para entrar, presione el botón MODE 3 veces desde modo normal)

Presione SPLIT/RESET para navegar a través de los campos de dígitos programables. El dígito que centellea es el que está listo para

modificación. Use el botón START/STOP para modificar el dígito que destella. Cuando fije las horas, minutos y segundos puede presionar START/STOP para restablecer los dígitos seleccionados a cero; presione y sostenga para navegar rápidamente. Los dígitos de la hora pasarán por A (para AM), P (para PM) y H (para reloj de 24 horas). Presione MODE para regresar a operación normal.

CONFIGURAR LA ALARMA presione MODE dos veces desde normal

1. Una vez que ha entrado en modo ALARM SET, destellarán los iconos indicadores de la hora y MO.
2. Presione STOP/START para cambiar la hora. Este paso activa además la alarma y muestra el icono indicador de la alarma (campana en la esquina superior derecha de la pantalla LCD).
3. Presione SPLIT/RESET para seleccionar minutos.
4. Presione STOP/START para adelantar los minutos.
5. Presione MODE para guardar y regresar a la hora en pantalla.
6. Para activar la Alarma, siga las instrucciones del paso 3 de sección MODO NORMAL. Note que la hora de la alarma reflejará el modo AM, PM o H programado anteriormente en la sección DE FECHA Y HORA.

TEMPORIZADOR Y SILENCIO DE LA ALARMA

Cuando la alarma suene, presione START/STOP. Empezará un periodo temporizado de 5 minutos. Para silenciar la alarma sin temporizador, presione SPLIT/RESET después de que suene la alarma.

REPICAR DE LA HORA

(el cronómetro pita una vez cada hora en la hora) Para activar repicar de la hora, presione y sostenga SPLIT/RESET luego presione MODE (mientras continúa sosteniendo SPLIT/RESET) hasta que los días de la semana aparezcan en la parte superior de la LCD. Para desactivar el repicar de la hora, presione MODE (mientras sostiene SPLIT/RESET) hasta que se borren los días de la semana de la LCD.

RETROILUMINACIÓN

Presione el botón de luz para activar la retroiluminación. La retroiluminación permanecerá encendida durante 4 segundos y automáticamente se apagará.

Reemplazo de la batería

Este Cronómetro usa una batería botón LR-44 ó A-76 alcalina. Debe quitar los tornillos cabeza Phillips detrás del reloj para abrir y cambiar la batería. Se recomienda que un técnico calificado cambie la batería. La vida de la batería es típicamente un año.

Copyright © 2013-2017 FLIR Systems, Inc.

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.
ISO-9001 Certified

www.extech.com



Fuente: DCL Metrología

Anexo 17: Prueba de confiabilidad Correlación de Pearson

Anexo 17.1: Horas hombre reales

Correlaciones			
		HHR_TEST	HHR_RETEST
HHR_TEST	Correlación de Pearson	1	,636*
	Sig. (bilateral)		,011
	N	15	15
HHR_RETEST	Correlación de Pearson	,636*	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	15	15
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17.2: Correlación Unidades producidas

Correlaciones			
		Unidades producidas TEST	Unidades producidas RETEST
Unidades producidas TEST	Correlación de Pearson	1	,636*
	Sig. (bilateral)		,011
	N	15	15
Unidades producidas RETEST	Correlación de Pearson	,636*	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	15	15
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17.3: Correlación Productividad

Correlaciones			
		PRODUCTIVIDAD TEST	PRODUCTIVIDAD RETEST
PRODUCTIVIDAD TEST	Correlación de Pearson	1	,606*
	Sig. (bilateral)		,017
	N	15	15
PRODUCTIVIDAD RETEST	Correlación de Pearson	,606*	1
	Sig. (bilateral)	,017	
	N	15	15
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Juicio de expertos
Anexo 18.1:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice de Tiempo Total de Actividades (ITTA) $ITTA = \frac{TTA - TTA I}{TTAI}$ TTA= Tiempo total de actividades A I= Tiempo total de actividades Innecesarias	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo Estándar (TE) $TE = TN \times (1 + S)$ TN: Tiempo normal S= Suplemento	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont**

DNI: **08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

07 de junio del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PHD)
INGENIERO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
SINACOTI - REGISTRO RESOL 1997

Firma del Experto Informante

Anexo 18.2:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Eficiencia en horas – hombre (EHH) $EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100\%$ HHR= Horas hombre reales HHP= Horas hombre programadas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia en Unidades deproducción(EUP) $EFP = \frac{U. Prod.}{U. Prog.} \times 100\%$ U. Prod. = unidades producidas U. Prog. = unidades programadas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont**

DNI: **08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

07 de junio del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CIENTIA Y TECNOLOGIA
SINACYT - REGISTRO REGINA 1987

Firma del Experto Informante

Anexo 18.3:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1 Estudio de Métodos Índice de Tiempo Total de Actividades (ITTA) $ITTA = \frac{TTA - TTA I}{TTAI}$ TTA= Tiempo total de actividades TTAI= Tiempo total de actividades Innecesarias	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo Estándar (TE) $TE = TN \times (1 + S)$ TN: Tiempo normal S= Suplemento	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: José La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 de Junio del 2020

Firma del Experto Informante.

Anexo 18.4:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	Eficiencia en horas – hombre (EHH) $EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100$ HHR= Horas hombre reales HHP= Horas hombre programadas	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	Eficacia en Unidades de producción (EUP) $EFP = \frac{U. Prod.}{U. Prog.} \times 100$ U. Prod. = unidades producidas U. Prog. = unidades programadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: José La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

05 de Junio del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 18.5:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice de Tiempo Total de Actividades (ITTA) $ITTA = \frac{TTA - TTA I}{TTA I}$ TT A= Tiempo total de actividades A I= Tiempo total de actividades Innecesarias	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo Estándar (TE) $TE = TN \times (1 + S)$ TN: Tiempo normal S= Suplemento	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Rosario del Pilar López Padilla DNI: 08163545

Especialidad del validador: ...Ing. Alimentaria/ Maestra en Administración

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11....de...06 ..del 2020

ING. ROSARIO LÓPEZ PADILLA
 -----C(19-244326)-----

Firma del Experto Informante.

Anexo 18.6:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	EFICIENCIA EN HORAS – HOMBRE (EHH) $EHH = \frac{HHR}{HHP} \times 100$ HHR= Horas hombre reales HHP= Horas hombre programadas	✓		✓		✓	✓	
4	EFICACIA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN (EUP) $EFP = \frac{U.Prod.}{U.Prog.} \times 100$ U. Prod. = unidades producidas U. Prog. = unidades programadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Rosario del Pilar López Padilla DNI: 08163545

Especialidad del validador: ...Ing. Alimentaria/ Maestra en Administración

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11....de...06 ..del 2020

ING. ROSARIO LÓPEZ PADILLA
 CIP 266326

Firma del Experto Informante.

Anexo 19: Carta poder otorgada por la panadería Crisbeth

Comas, 07 de junio de 2020

Señores
Universidad Cesar Vallejo
Sede Lima Norte

Es grato dirigirme a usted, y reciba un cordial saludo de parte del gerente de la empresa panadería pastelería Crisbeth, a fin de autorizar el uso de la información de la empresa para desarrollar el proyecto de investigación realizado por las alumnas del IX ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo:

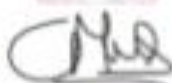
Jessica Mayke Alarcon Rojas D.N.I: 74637316

Tania Marlón Saenz Mejia D.N.I: 73199735

Toda vez que la información sea proporcionada por la empresa, será utilizada con mucha reserva y para el beneficio de la misma.

Sin otro particular, me despido cordialmente,

Atentamente,



Marcelo Cruz, Cristian Zósimo

D.N.I: 45947333

Gerente

Av. Ángeles con Lorenzo Valderrama 401, Urb. Santa Luzmila, Comas
Teléfono: 973315968

Anexo 20.1:

[illegible]

Anexo 20.2:

[illegible]

Anexo 20.3:

[illegible]

Anexo 20.4:

[illegible]

[illegible]

Anexo 20.6:

[illegible]

Anexo 21: Nivel de similitud

 Tania Sáenz Mejía | INFORME DE INVESTIGACION 





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en el
Área de Producción en la Panadería Crisbeth, Comas, 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
INDUSTRIAL**

AUTOR(ES):
Narciso Rojas Jessica Mayka (ORCID: 0000-0003-4772-2257)
Saenz Mejia Tania Marlón (ORCID: 0000-0001-7757-5775)

ASESORA:
Mgtr. López Pacilla, Rosario Del Pilar (ORCID: 0000-0003-2651-7150)

LINEA DE INVESTIGACIÓN
Gestión Empresarial y Productiva

LIMA- PERÚ

2020